

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

En analyse av dynamikk og diversifikasjon mot (nye) energiteknologier og markeder

Av Tyson Weaver og Markus Steen



FME CenSES (Centre for Sustainable Energy Studies) er et virtuelt forskningssenter som legger vekt på studier og beslutningstøtte som fremmer et nytt bærekraftig energisystem. CenSES integrerer innsikt fra energiøkonomi, energisystemanalyse, statsvitenskap, sosiologi, innovasjonsstudier, teknologi- og vitenskapsstudier.

CenSES er et samarbeid mellom Institutt for Energiteknikk (IFE), Norges handelshøyskole (NHH), Samfunns- og næringslivsforskning (SNF), SINTEF, Høgskolen i Sogn og Fjordane (HiSF)/Vestlandsforskning, Universitetet i Oslo (UiO) og Norges teknisk-naturvitenskapelige universitet (NTNU), der sistnevnte har prosjektansvaret.

www.censes.no

UTVIKLINGSTREKK I DEN NORSKE ENERGIINDUSTRIEN

**En analyse av dynamikk og diversifikasjon mot
(nye) energiteknologier og markeder**

CenSES rapport 1/2013, 26. november 2013

Tyson Weaver & Markus Steen

OM FORFATTERNE

Tyson Weaver er stipendiat ved Institutt for industriell økonomi og teknologiledelse (NTNU) og tilsatt ved avdeling for ingeniør- og naturfag ved Høgskulen i Sogn og Fjordane. Hans ph.d.-prosjekt finansieres av CenSES. Han jobber nå med internasjonale prosjektutviklingsstrategier i den globale kraftbransjen. Tidligere har han forsket på offshore vindkraft fra et økonomisk perspektiv. Han har jobbet som konsulent og forretningsutvikler innen prosjektfinans og vindkraftindustrien i USA. Han har en BSc i finans fra USA og MSc i fornybar energi og samfunnsansvar fra Finland.

Kontakt:

+47 5767 6010

Tyson.weaver@hisf.no

www.hisf.no/ansatt/vis/tyson.weaver

Markus Steen er stipendiat ved Geografisk institutt (NTNU). Hans ph.d.-prosjekt finansieres av Geografisk institutt, NTNU. Han jobber nå med problemstillinger knyttet til utviklings- og endringsprosesser i industrier og regioner, med særlig fokus på offshore vindkraft og tidligfase industriutvikling. Tidligere har han forsket på petroleumsindustrien i et regionalt utviklingsperspektiv, samt regionale og lokale omstillingsprosesser. Han har en mastergrad i geografi fra NTNU.

Kontakt:

+47 7359 1636

Markus.steen@svt.ntnu.no

www.ntnu.no/ansatte/markus.steen

FORORD

Arbeidet med denne rapporten er økonomisk støttet av CenSES (Centre for Sustainable Energy Studies), som er ett av elleve nasjonale forskningssentre for miljøvennlig energi (FME).

Informasjonen som presenteres i denne rapporten er i all hovedsak innhentet gjennom en nettbasert spørreundersøkelse (mai - juni 2013). Vi retter en stor takk til våre respondenter som tok seg tid til å besvare undersøkelsen. Figurene og tallene som presenteres er kun basert på svarene gitt i spørreundersøkelsen og må tolkes deretter. Vi vil også understreke at analysen og konklusjonene som trekkes står kun på forfatternes regning.

Følgende organisasjoner skal ha stor takk for å ha hjulpet oss med kontaktinformasjon til relevante bedrifter: NORWEA, Navitas Network, Arena NOW, INTSOK, Windcluster Norway, INTPOW og Norsk olje og gass. Kristin Linnerud (CICERO), Anders Nissen Lie (Inocean), og Ola Lingaas (SFE) gjorde en viktig jobb med å kvalitetssikre surveyen. Vi takker også Øystein Moen, Asbjørn Karlsen og Gard Hopsdal Hansen (alle NTNU) som gav nyttige innspill på surveydesign og innhold, Bård Tommy Nilsen og Kyrre Svarva (begge SVT-IT, NTNU) for oppsett og teknisk bistand, og Stig Jørgensen (NTNU) for bistand ifm. analyse. En særskilt takk går til Caroline Brun Ellefsen (NORWEA), Jens Hanson (TIK, UiO), Øyvind Bjørgum (IØT, NTNU) og Erling Holden (HiSF & NTNU) som kommenterte på et førsteutkast av rapporten. Til slutt takker vi de som har tatt kvalitetskontrollen i CenSES (Carina Engstrøm Reinholtsen og Kristin Klockervold), og ikke minst Asgeir Tomasgard for å støtte denne rapportideen.

Innhold

Innledning.....	1
Det norske energisystemet og sentrale utviklingstrekk.....	1
Olje og gass.....	2
Fornybar energi.....	3
Diversifisering som veien videre	4
Analytisk rammeverk og datagrunnlag	5
Datagrunnlag	6
Hva skjer i den norske energiindustrien?	8
Olje og gass.....	8
Markedsutsikt og barrierer	8
Internasjonalisering.....	9
Teknologisk diversifisering	10
Vannkraft.....	11
Markedsutsikt og barrierer	12
Internasjonalisering.....	12
Teknologisk diversifisering	14
Utviklingstrekk innen ny fornybar energi.....	15
Markedsutsikt, fase og barrierer	17
Diversifisering og internasjonalisering	18
Diversifisering i fortid og framtid: hvor går norsk energibransje?	20
Om virkemidler og overordnede strategier for utviklingen av det norske energisystemet	22
Utvikling og kommersialisering av teknologi innen energiområdet i Norge.....	22
Overordnede strategier for utvikling av det norske energisystemet.....	24
Oppsummerende refleksjoner	25
Kilder.....	27
Vedlegg A: Om respondentene og bedriftene	28
Oversikt over respondentene.....	28
Oversikt over bedriftene	28

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

Innledning

Denne rapporten beskriver utviklingstrekk i norsk energibransje i nåtid samt nær fortid og framtid. Mer spesifikt handler rapporten om hvilke nye energisektorer og markeder bedrifter i energibransjen orienterer seg mot, hvilke strategiske hensyn som ligger til grunn, hva de motiveres av og hvilke barrierer de opplever. Med norsk energibransje mener vi energiprodusenter og vare- og tjenesteleverandører som har produksjon og distribusjon av energi som hovedvirksomhet. Energibransjen omfatter aktivitet som baseres på både fornybare og ikke-fornybare energiresurser.

Rapporten er basert på en internettbasert spørreundersøkelse som ble gjennomført sommeren 2013, og kartlegger 215 bedrifters aktiviteter i deres respektive hovedsektorer og deres aktiviteter i andre sektorer innen energibransjen. Vi er spesielt opptatt av å kartlegge diversifikasjon, altså igangsetting av ny aktivitet innen hovedsektor i ett eller flere nye geografiske markeder, eller som igangsetting av ny aktivitet innen et nytt teknologiområde. Vi benevner aktiviteter i teknologiområder utenfor hovedsektor som en bedrifts sekundærsektor. En bedrift som har olje og gass som sin hovedsektor, og som i tillegg har aktivitet innen for eksempel bølgekraft, vil ha sistnevnte teknologiområde som sekundærsektor.

I første del beskriver vi kort status for det norske energisystemet. Derneft presenter vi vårt analytiske rammeverk og datagrunnlaget for studien. I rapportens tredje del presenter vi sentrale funn. Ettersom rapporten beskriver utviklingstrekk og dynamikk snarere enn å diskutere disse (komplekse) temaene inngående, er vi her først og fremst opptatt av å synliggjøre våre resultat på en lettfattelig måte. Den norske energiindustrien er stor, og vår undersøkelse dekker bare et lite antall bedrifter, både totalt sett og i forhold til størrelsen på de ulike sektorene innen energiindustrien. Vi mener imidlertid at våre funn gjenspeiler en del viktige utviklingstrender som preger hele energiindustrien. Selv om vårt utvalg preges av noen skjevheter er det stor variasjon i respondentene. I rapportens siste del gjør vi oss noen oppsummerende refleksjoner og diskuterer veier videre for norsk energibransje og implikasjoner for energi-, industri-, klima- og innovasjonspolitikken.

Det norske energisystemet og sentrale utviklingstrekk

Produksjon av energi og relatert teknologi- og leverandørindustri utgjør en vesentlig del av norsk industri. Samlet står energiindustrien for om lag en fjerdedel av Norges BNP, og olje/gass og vannkraft utgjør de største sektorene. De norske vannkraftressursene spiller også en sentral rolle i den norske økonomien og er totalt dominerende hva gjelder produksjon av elektrisitet. Den metallurgiske industrien, som vokste fram tidlig på 1900-tallet, står for eksempel fremdeles for betydelig verdiskaping, og grunnleggende for denne er stabil, forutsigbar og relativt rimelig tilgang på vannkraftbasert elektrisitet. Produksjon av offshore olje- og gassressurser på norsk kontinentalsokkel siden slutten av 1960-tallet har hatt en rekke overgripende virkninger på det norske samfunnet. I overskuelig framtid vil petroleumsvirksomheten på norsk sokkel fortsette å by på næringsmessige muligheter, men også en rekke utfordringer, blant annet knyttet til klimagassutslipp.

Framtiden til de ulike sektorene som utgjør den norske energiindustrien vil ha stor påvirkning på økonomiske, politiske, sosiale og miljømessige forhold i Norge. Både petroleum- og vannkraftindustrien har det siste tiåret måttet forholde seg til endrede vilkår og framtidsutsikter. Til felles har de at muligheter for fortsatt vekst gjennom prosjektutvikling i Norge har blitt begrenset.

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

Aktører innen disse to viktigste sektorene av den norske energiindustrien har derfor i økende grad satset internasjonalt, men også orientert seg mot andre sektorer både innenfor og utenfor energiindustrien. I denne rapporten ser vi nærmere på noen av disse trendene.

Olje og gass

Olje- og gassindustrien er Norges største og viktigste industrinæring. Petroleumsnæringen sysselsetter direkte og indirekte ca. 200 000 mennesker, utgjør samlet 23 % av Norges BNP, 30 % av statens inntekter, og 52 % av samlede eksportinntekter (OED, 2013b). Leverandørindustrien har hatt sterk vekst over flere år, og i 2012 var samlet omsetning ca. 461 mrd. NOK (Rystad Energy, 2013a). Til tross for denne omsetningsveksten og noen store funn de siste årene er ressurstilgangen på norsk sokkel heftet med usikkerhet. Etter mange år med nedgang i total oljeproduksjon, er det nå ventet at produksjonen vil øke litt i årene framover, for så å falle i et mer langsiktig perspektiv. Produksjonen av gass har økt jevnt det siste tiåret, men denne veksten har flatet ut og ventes ikke å øke nevneverdig i overskuelig framtid. Investeringsnivået på norsk sokkel, som har økt sterkt i senere år, er ventet å falle fra gradvis i perioden 2015-2018 (Norsk olje og gass, 2013).

Industriens respons på produksjonsnedgangen og usikre prognoser på norsk sokkel har vært todelt. For det første har norske bedrifter satset stort internasjonalt samt orientert seg mot nye ressursområder i nord. Ifølge Rystad Energy (2013b) var den internasjonale omsetningen for norsk oljeservice i størrelsesordenen 186 mrd. NOK i 2012, og de 20 selskapene med størst internasjonal omsetning stod for 75 % av denne. Økt fokus på nye (potensielle) ressurser i nord vil over tid trolig medføre et geografisk skifte i petroleumsindustrien i Norge.

Den andre diversifikasjonstrenden som følger av produksjonsnedgangen på norsk sokkel er orientering mot andre sektorer (se f.eks Hansen & Steen, 2011). Et velkjent eksempel er Statoils engasjement i offshore vindkraft, både innen teknologiutvikling og feltutbygging. En rekke store og små leverandørselskap hjemmehørende i petroleumsindustrien har orientert seg mot dette markedet som vokser sterkt internasjonalt.

Framtiden til petroleumsindustrien er i stor grad avhengig av hvorvidt globale olje- og gasspriser vil holde seg rundt det nåværende høye nivået, eller om de vil falle. Nylig har SSB varslet om en forventet oljepris på 70 USD per fat i 2025¹. En slik lav oljepris vil medføre at mange av de nye funnene i Norge ikke vil bli utbygd. Det synes å være politisk flertall for at Norge på sikt skal utvinne olje/gass under stadig mer krevende forhold. I tillegg utfordres den norske petroleumsindustrien av høye klimagassutslipp. Samtidig har Norge forpliktet seg til å være karbonnøytral innen 2050. Det store spørsmålet er hvordan disse paradoksene skal håndteres, og om Norge, til syvende og sist, kan få i både pose og sekk. Denne rapporten gir i så måte et bidrag til den pågående debatten om «livet etter olja». Vi mener at debatten i større grad bør handle om «mens vi ennå har olja» og de mulighetene som ligger i omstilling mot og nyskaping innen nye framtidsrettede teknologiområder basert på det kunnskaps- og ressursgrunnlaget som petroleumsvirksomheten har skapt.

¹ Dagens Næringsliv 18.10.2013 [Nye oljeprisprognoser: - Folk vil miste jobben](#)

Fornybar energi

Den norske fornybarsektoren (vannkraft og ny fornybar energi) bestod i 2011 av ca. 830 selskaper, hvorav drøyt 180 kraftselskap og 150 nettselskap, med samlet ca. 13000 sysselsatte. Total omsetning for sektoren var på 77 mrd. NOK, med et samlet overskudd på 35 mrd. NOK (Menon, 2013). Per januar 2012 var den installerte kapasiteten i norske vannkraftverk på 30 172 MW fordelt på 1393 kraftverk. Den nest største fornybarkilden som er utbygd i Norge er vindkraft med 801,5 MW installert effekt per november 2013. Den grønne sertifikatordningen med Sverige som trådte i kraft i januar 2012, er ment å utløse utbygging av 26,4 TWh ny produksjon basert på fornybare energikilder, og det har skapt ny optimisme i store deler av kraftbransjen.

Vannkraften dekker nær 95 % av det innenlandske konsumet av elektrisitet. Norge har allerede bygd ut mesteparten av det tilgjengelige vannkraftpotensialet. I løpet av det siste tiåret har derfor en rekke større norske kraft- og konsultantselskaper med spisskompetanse innen utbygging og drift av vannkraftverk i økende grad fokusert på oppdrag i utlandet (OED, 2013a). Statkraft har hatt stor internasjonal satsing gjennom datterselskapet SN Power i samarbeid med Norfund², som sammen planlegger å investere opptil 60 mrd. NOK i nye prosjekter internasjonalt innen 2015³.

De regionale vannkraftselskapene har 60 % av samlet produksjonskapasitet, og de står nå overfor et veiskille. Det handler om et investeringskappløp fram mot 2020 for å nyte godt av den grønne sertifikatordningen. Ifølge forskning av Linnerud og Holden (2013) tror vannkraftbransjen og småkraftaktører på en økning i produksjon i Norge på 13 TWh innen vannkraft alene innen 2020. Nye utbyggingsprosjekter vil skape forretningsmuligheter både for ulike typer produsenter og ulike typer leverandører.

Etablering av nye produksjonsanlegg krever til dels store ressurser (ingeniørtimer, finansiell kapital mm.). Det vil være en stor utfordring for mange bedrifter innen fornybarsektorene å øke produksjonskapasiteten i Norge samtidig som de etablerer internasjonal virksomhet. En hovedutfordring for norske energiprodusenter er fallende kraftpriser i årene som kommer. For produsentene handler det om å finne riktig balanse mellom investeringer i ulike produksjonsanlegg (hjemme og/eller ute), basert på kombinasjoner av kraft- og sertifikatpriser. Denne problemstillingen vender vi tilbake til i analysen.

Villigheten og interessen for å ekspandere internasjonalt varierer fra bedrift til bedrift. Den avhenger blant annet av framtidige ressursforpliktelser knyttet til å ekspandere aktivitet i Norge, ressurser knyttet til internasjonalisering og (hva gjelder produsentene) risikotoleranse i den offentlige eierskapsmodellen (Weaver, 2012). Leverandører orienterer seg mot tilgjengelige prosjekter, som betyr at markedsorienteringen avhenger av teknologiområder og teknologivalg i spesifikke prosjekter. Internasjonal satsing blant leverandørene utfordres imidlertid også av konkurranse med bedrifter fra land med lavere arbeidskostnader. For mange bedrifter utgjør Storbritannia det mest interessante markedet innen vindkraft til havs, bølgekraft og tidevannskraft, mens vind på land, bioenergi og solenergi har et bredere internasjonalt spekter av potensielle markeder. En viktig drivkraft for kommersialisering og implementering av de nye fornybarteknologiene er tilgang til gode

² Statens investeringsfond for næringsvirksomhet i utviklingsland

³ Ukeavisen Ledelse 11.03.2011 [Statkraft ut av landet](#)

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

støtteordninger og forutsigbare rammevilkår. Manglende rammevilkår for kommersialisering av ny fornybar energiteknologi i Norge har ført til at en rekke leverandørbedrifter innen ny fornybar har søkt seg til internasjonale markeder for å kommersialisere sine produkter (Løvdal & Neumann, 2011).

Diversifisering som veien videre

Som i petroleumsindustrien har både produsenter og leverandører i kraftbransjen begynt å orientere seg mot nye markeder og andre energiteknologier. Når hjemmemarkedet byr på begrensede vekstmuligheter må store veletablerte selskap på et eller annet tidspunkt velge mellom å videreutvikle eksisterende aktiviteter og/eller utvikle nye forretningsområder i form av produkter og/eller markeder. Særlig i kapitalintensive bransjer (som energisektoren) medfører slike utforskende aktiviteter risiko, og krever fleksibilitet, tålmodighet og tilpasningsevne. For at ønskede resultater skal oppnås må det også tilføres tilstrekkelige ressurser. Suksess avhenger imidlertid ikke bare av bedriftsinterne kapabiliteter og ressurser, men også timing i forhold til forretningsklima på makronivå.

Det er utviklet en rekke scenarier for å beskrive hvordan energisystemet kan se ut i framtiden. I følge IEA (2013)-kan energisystemet i Norden være karbonnøytralt i 2050. Det vil i så fall kreve omfattende investeringer på flere felt. I transportsektoren vil elektrifisering, biogass og brenselceller spille viktige roller, mens karbonnøytral elektrisitetsproduksjon krever investeringer i nye fornybarteknologier. I et eventuelt karbonnøytralt nordisk energisystem i 2050 vil elektrisitet være den viktigste energibæreren⁴, og legger man aggregerte investeringer i energibransjen til grunn synes det opplagt at elektrisitet vil dominere i det framtidige energisystemet (IEA, 2012). Utbygging av produksjonskapasitet innen bioenergi, solenergi, vindenergi (på land og til havs), og kanskje også innen mer umodne teknologier som bølge- og tidevannskraft, vil kreve enorme mengder kapital. Økt andel strøm fra fornybar energi vil i tillegg kreve store investeringer i oppgradering og utbygging av nett og overføringslinjer, samt i nye systemer for 'smart' og integrert styring av et mer komplekst energisystem.

I et globalt perspektiv spiller imidlertid hydrokarboner (særlig olje/gass) en viktig rolle som energibærer i overskuelig framtid, selv i de mest klimavennlige scenariene. For å lykkes med det såkalte togradersmålet, har IEA anslått at 2/3 av nåværende påviste hydrokarboner må bli værende i bakken. Dette tilsier at den avgjørende faktoren for hvorvidt verden vil lykkes med storskala energiomstilling ikke vil være mangel på olje, gass og andre hydrokarboner, men manglende politisk vilje og evne.

Norge har ambisiøse klimamål: innen 2050 skal Norge være karbonnøytralt⁵. Utslipp fra petroleumsvirksomheten på sokkelen ventes å avta etterhvert som produksjonen reduseres. Omstilling av norsk industri blir ikke bare viktig, men uunngåelig i dette perspektivet, og politiske virkemidler må tilpasses for å bidra til at den kompetansen som er etablert i norsk petromaritim industri finner andre anvendelsesområder. Vårt utgangspunkt er at en vellykket omstilling og utvikling av energisystemer fordrer at mange av de bedriftene og sektorene som i dag kontrollerer og rår over ressurser (i vid forstand) må bidra til å utvikle og etablere nye teknologier og infrastruktur. I

⁴ Statnett 30.10.2013 [Framtiden er elektrisk](#)

⁵ St.meld. nr. 21 (2011-2012) [Norsk klimapolitikk](#)

tillegg vil selvsagt gründere med nye ideer og løsninger spille en viktig rolle, som de alltid gjør i tidligfase industriutvikling. Kompleksiteten og omfanget i energisystemet er imidlertid så stor at eksisterende bedrifter må spille en aktiv part i ressursoverføring mellom etablerte og nye sektorer. I den norske konteksten er det derfor naturlig å fokusere på diversifikasjonsprosesser innen olje/gass og vannkraft. I denne rapporten er vi derfor først og fremst ute etter å beskrive hvilke andre teknologiområder (sekundærsektorer) innen energisystemet aktørene i olje/gass og vannkraft har, har hatt eller har ambisjoner om å orientere seg mot. Disse andre teknologiområdene (som sol- og bioenergi) utgjør 'nisjer' i det norske energisystemet, og er det i stor grad også internasjonalt⁶. I tillegg til å kartlegge petroleums- og vannkraftaktørenes orientering mot disse mer umodne teknologiområdene, dekker imidlertid også denne rapporten bedrifter som har sin hovedaktivitet innenfor slike nisjer.

Analytisk rammeverk og datagrunnlag

Det analytiske rammeverket for studien er inspirert av den såkalte 'diversifikasjonsmodellen' (Ansoff, 1958). Kort forklart tar modellen utgangspunkt i at en bedrift kan diversifisere sin virksomhet langs to akser: geografisk (marked) og teknologisk (tjeneste eller vare). Aktivitet i markeder utenfor Norge er her synonymt med internasjonalisering. Empiriske studier har vist at modne selskaper (historisk sett) har hatt en tendens til å diversifisere gradvis når det gjelder geografisk markedsutvidelse, med etablering av en base i hjemmemarked før eventuelle forsøk på internasjonalisering. Av flere årsaker er det nå imidlertid ikke uvanlig at bedrifter er såkalte 'born globals' som orienterer seg internasjonalt fra starten.

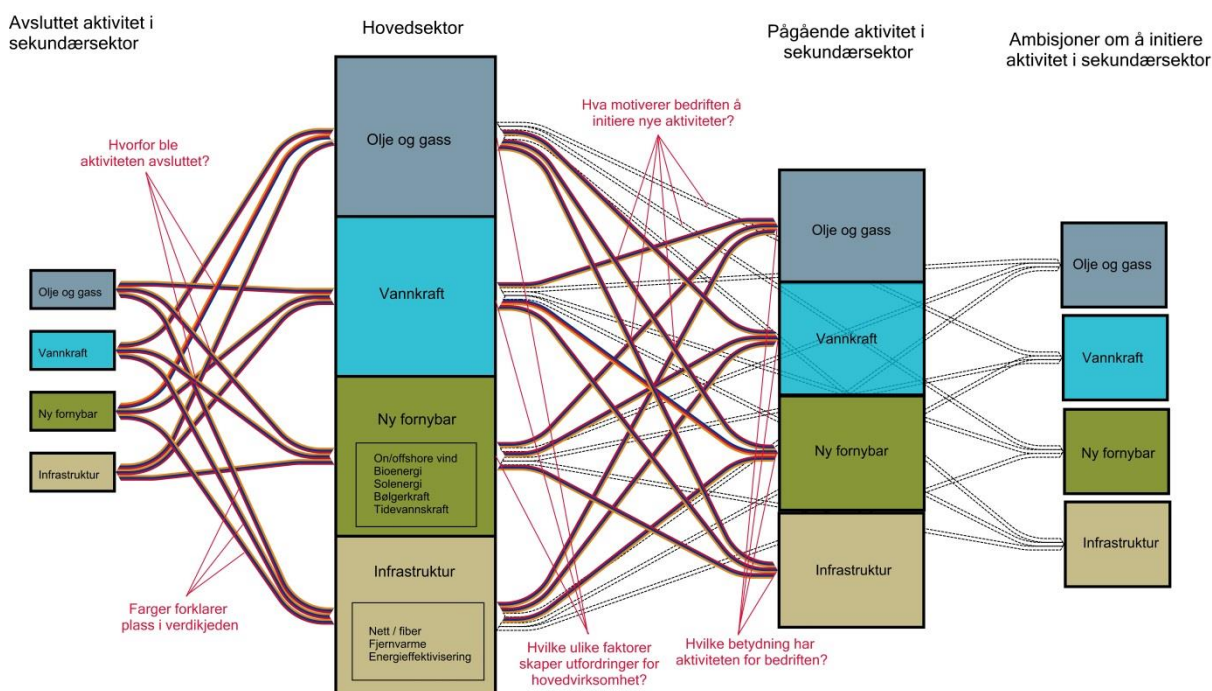
Vårt analytiske rammeverk fanger begge de to grunnleggende formene for diversifisering, altså diversifisering i geografisk marked og diversifisering innen produkter eller teknologiområder. For å kunne si noe om utviklingstrekk inkluderer det analytiske rammeverket tidsdimensjoner. Dette er løst litt ulikt for henholdsvis geografisk og teknologisk diversifisering. Når det gjelder geografisk diversifisering innen hovedsektor har vi spurt bedriftene hvor de har aktivitet i dag, samt hvilke nye markeder de tror de vil være aktive i de neste fem årene. Når det gjelder teknologisk diversifisering har vi spurt om både avsluttede og pågående aktiviteter, samt hvilke nye teknologiområder bedriften har ambisjoner om å orientere seg mot. Når det gjelder pågående sekundæraktiviteter har vi spurt bedriftene om geografiske markeder de er aktive i per i dag, og hvilke nye markeder de tror de vil være aktive i de neste fem årene. Dermed kan vi se hvorvidt bedrifter iverksetter sekundæraktiviteter i geografiske markeder de er kjent med gjennom aktiviteter i hovedsektor, eller om sekundæraktiviteter foregår i andre geografiske markeder. I denne rapporten vises imidlertid disse trendene på sektornivå, og ikke knyttet til enkeltbedrifter.

I tillegg har vi spurt bedriftene om deres motivasjoner og barrierer i forhold til ulike typer diversifisering. Dette gir oss mulighet til å forklare og fortolke de trendene vi observerer i datamaterialet.

⁶ Her finnes det selvsagt en del unntak. For eksempel utgjør Danmarks landbaserte vindindustri en moden og stor bransje. Den sterke veksten i solenergi i Tyskland i senere år er et annet eksempel. Videre dreier 'umodenheten' seg om flere forhold enn teknologi; det handler også om produksjonskapasitet, infrastruktur, lovverk mm.

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

I rapporten viser vi våre hovedfunn om diversifikasjon i en type flytskjema kalt Sankey-diagrammer. Disse er velegnet til å vise prosesser og flyt av ressurser mellom ulike domener i et systemperspektiv. De ulike aktørene innen energisystemet står direkte og indirekte i forhold til hverandre og har ulik grad av interaksjon og koblinger. Endringer i en del av et slikt system vil kunne påvirke forhold i andre deler av systemet. For eksempel vil vekstmulighetene for nye fornybarteknologier avhenge av utviklingen av de mer etablerte delene av energisystemet. Pilene i Sankey-diagrammene viser flyt eller bevegelse mellom ulike sektorer eller domener (for eksempel geografiske markeder). Størrelsen på pilene er basert på absolutte tall (antall bedrifter), og indikerer dermed relativt omfang av en viss bevegelse. Hver enkelt pil i Sankey-diagrammene som vises i denne rapporten er dessuten inndelt i ulike segmenter som er fargekodet i henhold til tre bedriftstyper: produsenter, vareleverandører og tjenesteleverandører. Figur 1 gir en overordnet presentasjon av de prosessene knyttet til teknologisk diversifikasjon som denne rapporten handler om. Utgangspunktet er at enhver bedrift hører til en hovedvirksomhet hvor de har en hovedaktivitet. I tillegg har (noen) bedrifter tidligere hatt aktivitet i en eller flere sekundærsektorer, pågående aktivitet i en eller flere sekundærsektorer, og/eller ambisjoner om å iverksette aktivitet i en eller flere sekundærsektorer.



Figur 1 Analytisk rammeverk for sektordiversifisering i fortid, nåtid og framtid

Datagrunnlag

Datagrunnlaget for denne rapporten er en internettbasert spørreundersøkelse. Utvalget er basert på medlemslistene til ulike bransje- og nettverksorganisasjoner som på ulikt vis jobber for å fremme interessene til bedrifter innen olje og gass (Navitas Network, INTSOK og Norsk Olje og Gass) og fornybar energi (NORWEA, EnergiNorge, Arena NOW, Windcluster Norway, INTPOW og Nordic Green). Hensikten med denne utvalgsstrategien var å få et tverrsnitt av ulike bedriftstyper (størrelse, aktivitet, lokalisering mm.) innen forskjellige hovedsektorer. Utvalgsstrategien basert på de nevnte medlemsorganisasjonene medførte imidlertid at enkelte bedriftstyper ikke er representert i studien, blant annet aktører innen såkalt småkraft. Vårt utgangspunkt var at medlemskap i en eller flere av de nevnte organisasjonene indikerer så vel aktivitets- og ambisjonsnivå så vel som en viss

ressursbase. Vi antok dermed at disse bedriftene ville være velegnet til en studie av diversifikasjonsprosesser utover hovedvirksomhet og hjemmemarked.

Flere av bedriftene i utvalget viste seg å være medlemmer av to eller flere av de nevnte organisasjonene. Vi fjernet derfor alle duplikater for å sikre at vi kun fikk én respondent per bedrift. Ettersom studien handler om energiindustrien har vi ekskludert en rekke bedrifter fra utvalget, herunder (de fleste) konsultantselskaper, regionale utviklingsaktører, advokatfirmaer, banker og lignende.

Av de totalt 650 bedriftene i utvalget fikk vi totalt 275 svar antall svar (42 %). Etter rensing av datafilen, hvor vi fjernet duplikater (fra enkeltrespondenter) og ufullstendige svar, stod vi igjen med totalt 215 respondenter (33 %).

Energiindustrien er mangfoldig og inkluderer flere teknologiområder og aktørtyper. Vi valgte å fokusere studien på 11 ulike 'sektorer' som vi har gruppert i fire overordnede kategorier: olje/gass (n = 118), vannkraft (n = 33), ny fornybar (n = 36, fordelt på: onshore vind, offshore vind, bioenergi, solenergi, bølgekraft og tidevannskraft) og infrastruktur (n = 26, fordelt på: fjernvarme, energieffektivisering og nett/fiber). For å redusere omfang og kompleksitet i spørreundersøkelsen valgte vi dermed å ekskludere noen diversifikasjonsmuligheter innen energisystemet. Dette gjelder imidlertid først og fremst nedstrømsaktivitet som ikke er direkte knyttet til produksjon av energi, så som varmegjenvinning og transport. Ettersom vi først og fremst er opptatt av diversifikasjon på tvers av sektorer valgte vi dessuten å ikke inkludere karbonfangst- og lagring (CCS). Når det gjelder leverandører er det imidlertid vanskelig å skille mellom oppstrøms- og nedstrømsaktivitet innen de 11 utvalgte energisektorene, og derfor er alle leverandører som har oppgitt en av disse som hovedsektor inkludert i analysen.

Selv om vi mener at fornybar energi bør ses på som en samlet overordnet kategori i energidebatten er det ingen tvil om at de nye fornybarteknologiene har andre utfordringer (og muligheter) enn det som i Norge utgjør 'gammel fornybar', altså vannkraft. I analysene som følger skiller vi både mellom vannkraft og 'ny fornybar', og også noen steder mellom de ulike sektorene innenfor 'ny fornybar'. Infrastruktur behandles stort sett som samlet kategori og får mindre oppmerksomhet enn de andre sektorene.

I tillegg til en rekke deskriptive spørsmål om bedriftene (størrelse, omsetning, hovedaktivitet, hovedsektor, sekundæraktivitet, markeder mm.) har vi stilt mange spørsmål om utvikling, barrierer og motivasjonsfaktorer knyttet til diversifisering. For sistnevnte type spørsmål har vi benyttet Likert-skala fra 1-7, og i rapporten presenter vi samlet gjennomsnittskåre for grupper av bedrifter. Gjennom store deler av rapporten presenterer vi data på en slik måte at vi synliggjør fordeling av ulike svar eller indikatorer også etter hovedaktivitet eller verdikjedeposisjon. I figurene bruker vi gjennomgående de samme fargene for å skille mellom posisjoner i verdikjeden og mellom sektorer.

Svarene vi fikk på spørreundersøkelsen kan ikke uten videre sies å være representative for den norske energiindustrien. Dette skyldes både vår utvalgsstrategi og antall svar vi fikk innen hver enkelt sektor. I tillegg vet vi ikke innen hvilket verdikjedesegment leverandører er aktive i, utover at de primært er vare- eller tjenesteleverandører. Samtidig er det vanskelig å finne generelle tall som sier

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

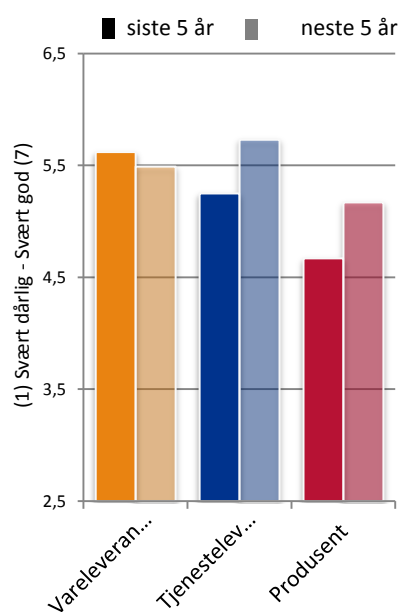
noe om fordeling innen verdikjeder innen de ulike sektorene i den norske energiindustrien⁷. Lesere som ønsker mer bakgrunnsinformasjon om våre respondenter finner dette i vedlegg A.

Hva skjer i den norske energiindustrien?

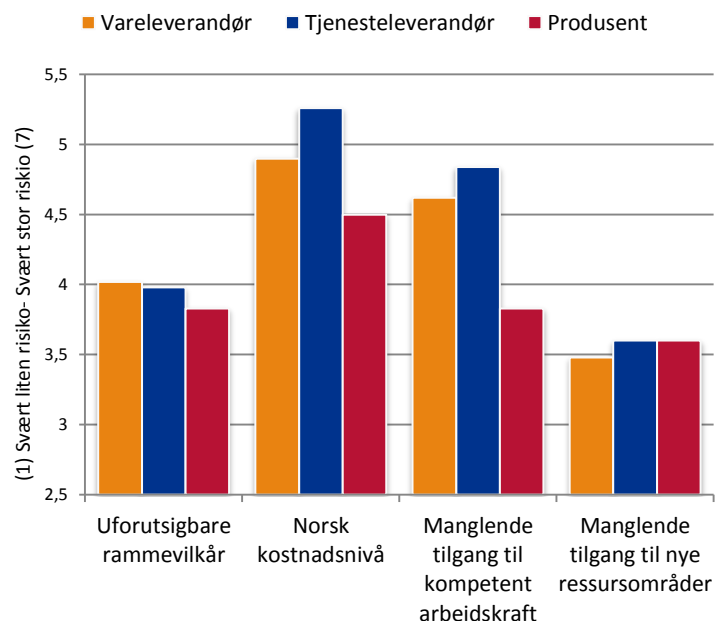
Olje og gass

De siste 5-8 årene har framtiden til aktiviteten på den norske kontinentalsokkelen vært heftet med stor grad av usikkerhet. Særlig perioden forut for de store funnene i 2011 var preget av pessimisme. De siste par årene har imidlertid vært preget av optimisme og høyt aktivitetsnivå. I tillegg til nye funn i modne områder skyldes den reduserte usikkerheten økende tiltro til nye ressursområder i nord samt høye oljepriser. På den annen side er det knyttet stor usikkerhet til de langsiktige prisene både for olje og gass. En viktig grunn til denne usikkerheten at den sterke veksten i framvoksende økonomier som Kina, India og Brasil har avtatt. I tillegg har utvinning av 'nye' ressursforekomster, som oljesand, skiferolje og spesielt skifergass, skapt store endringer i det globale petroleumsmarkedet⁸. Samtidig er det verdt å minne om at olje/gass vil utgjøre betydelige andeler av verdens energiforbruk i overskuelig framtid, selv innenfor det såkalte '450-scenariet'⁹ eller 'togradersmålet' (IEA, 2012).

Markedsutsikt og barrierer



Figur 2 Markedsutsikt innen olje/gass¹⁰



Figur 3 Eksterne barrierer for bedrifter innen olje/gass

⁷ I Menon-publikasjonen «Statistikk for energinæringen i Norge» (2010) er for eksempel de ulike sektorene presentert aggregert, uten skille mellom produsenter og leverandører.

⁸ Aftenbladet.no 11.6.2013 [Skiferolje øker verdens oljeressurser med 11 prosent](#)

⁹ 450-scenariet viser til at dersom konsentrasjonen av CO₂ i atmosfære holdes til maksimalt 450 ppm er det 50 % sannsynlighet for at den globale gjennomsnittstemperaturen ikke vil stige med mer enn 2 grader.

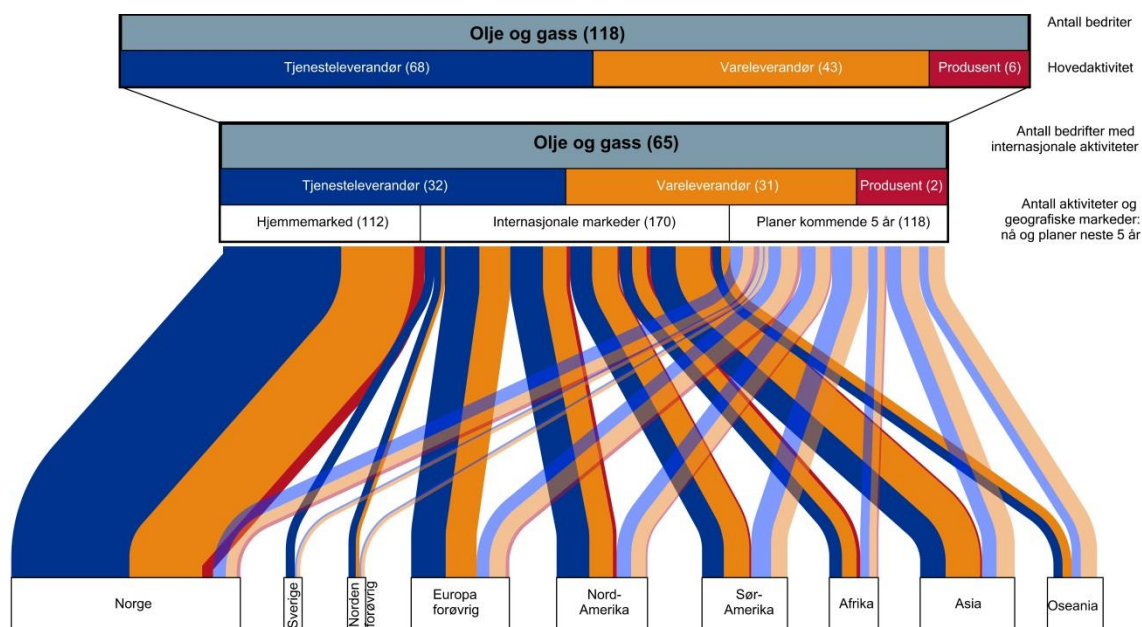
¹⁰ Respondentene ble spurt om markedsutviklingen generelt, uavhengig av hvilke geografiske markeder de er aktive i eller har ambisjoner om å komme inn i.

Figur 2 viser hvordan bedriftene i olje- og gassbransjen har opplevd de siste fem årene, samt hvordan de tror markedet vil utvikle seg de neste fem årene. Mens produsenter og tjenesteleverandører er optimister, er vareleverandører, som i større grad konkurrerer med aktører i land med lavere kostnader, noe mindre optimistiske.

Høyt norsk kostnadsnivå og manglende tilgang til kompetent arbeidskraft oppgis å være de største eksterne barrierene for bedriftene innen petroleumsindustrien (figur 3). Til sammenligning vurderes potensielle barrierer som er mer direkte politisk styrbare ('uforutsigbare rammevilkår' og 'tilgang til ressursområder') til å ha lavere risiko.

Internasjonalisering

Ressursnedgangen på norsk sokkel og usikkerheten knyttet til åpning av nye ressursområder har ført til at mange norske bedrifter i petroleumsindustrien har orientert seg internasjonalt. Dette har også sammenheng med at norsk industri har utviklet teknologi som det er betydelig interesse for i mange deler av verden hvor hydrokarbonproduksjon skjer under krevende forhold (f.eks. dypt vann og høyt trykk). Staten har aktivt støttet internasjonalisering gjennom INTSOK, eksportkredittordningen og en rekke andre mer indirekte tiltak. Det er liten tvil om at mange norske bedrifter har lyktes godt internasjonalt, og denne satsingen har vært svært viktig for å stabilisere og opprettholde et høyt aktivitetsnivå innen den norske olje- og gassindustrien. Samtidig er den globale olje- og gassindustrien i rask utvikling. Norske bedrifter må blant annet forholde seg til krav om lokalt innhold i mange internasjonale markeder, altså en viss andel leveranser innkjøpt lokalt, samt økt konkurranse særlig fra Asia på leverandørsiden. Figur 4 viser spredningen av markedsaktiviteter innen olje/gass i dag, og hvilke nye markeder bedrifter planlegger å initiere aktivitet i løpet av de neste fem årene.



Figur 4 Internasjonalisering innen olje/gass

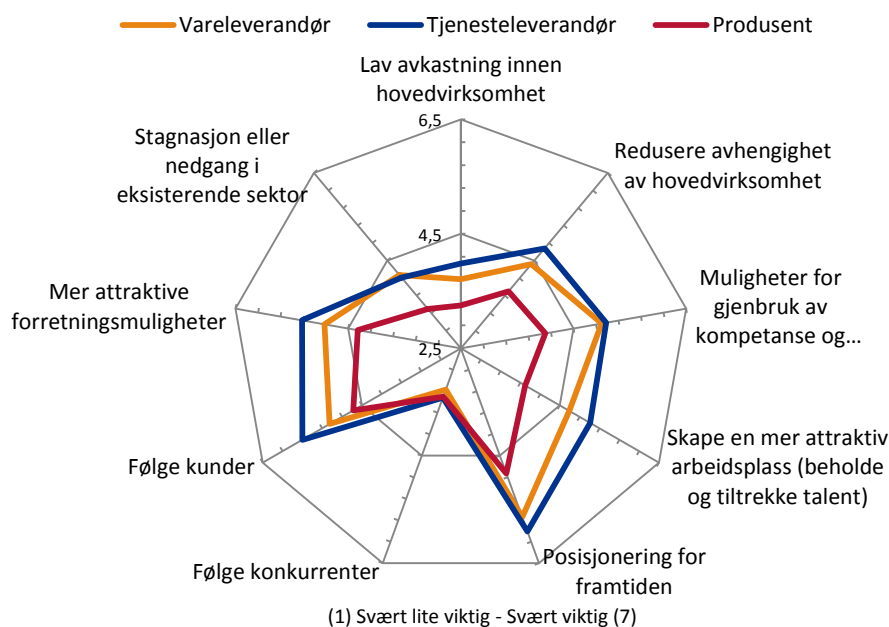
Av de 118 bedriftene som har olje/gass som hovedsektor er 68 tjenesteleverandører, 43 vareleverandører og 6 produsenter. Flytskjemaet i figur 4 viser absolutte tall fra de ulike hovedaktivitetsområdene (verdikjedeposisjoner) til ulike markeder. Av de 118 bedriftene har 112 aktiviteter i Norge per i dag, mens totalt antall aktiviteter i internasjonale markeder er 170. Merk at våre data ikke sier noe om andel av total omsetning i de ulike markedene. Vi vet imidlertid at

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

internasjonalisering er ressurskrevende, og det er derfor rimelig å anta at de geografiske markedene som bedrifter har planer om å initiere ny aktivitet i er viktige for bedriftene det gjelder. Figur 4 viser at mange bedrifter har planer om (ytterligere) internasjonalisering de neste fem årene, med størst antall planlagte aktiviteter i Europa, Sør- og Nord-Amerika og Asia. Det er også interessant å merke seg at halvparten av bedriftene innen olje/gass kun har aktivitet i Norge, hvorav de fleste er tjenesteleverandører.

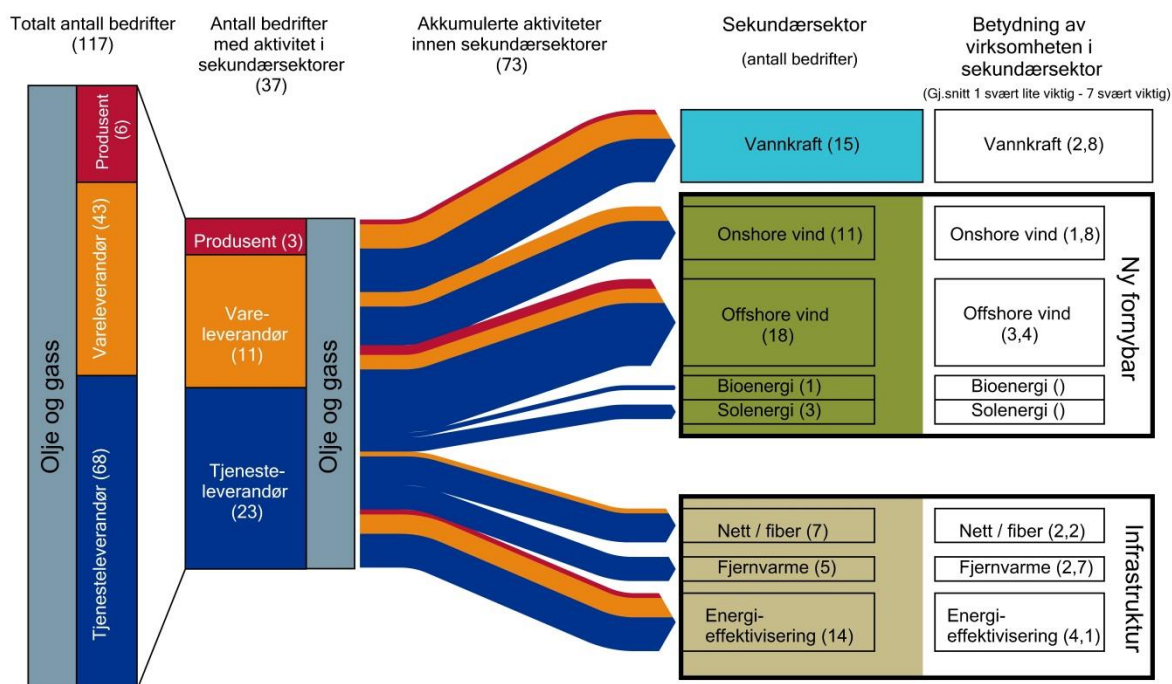
Teknologisk diversifisering

Bedrifter som diversifiserer mot andre teknologiområder eller sektorer innen energiindustrien motiveres av ulike grunner. Grovt sett kan ulike motivasjonsfaktorer sies å være proaktive eller reaktive og være resultat av interne så vel som eksterne krefter. Figur 5 viser ulike motivasjonsfaktorer og deres betydning i forhold til iverksetting av aktiviteter innen teknologiområder utenfor bedriftenes hovedsektor.



Figur 5 Bedrifter i olje/gass: motivasjon for teknologisk diversifikasjon

Vi ser av figur 5 at de proaktive strategiene 'Posisjonering for framtiden' og 'Mer attraktive forretningsmuligheter' skårer høyt. Av de reaktive motivasjonsfaktorene ser vi at bedrifter følger kunder. Dette er ikke overraskende gitt strukturen og dynamikken i olje- og gassbransjen, hvor produsentenes prosjekter (innen så vel leting som utbygging og drift) utgjør leverandørenes markeder. Den dominerende posisjonen Statoil har på norsk sokkel i dag kan således være en utfordring for petroleumsbransjen på norsk sokkel på sikt, og virke hemmende for utvikling av nye teknologier og forretningsmodeller, spesielt for leverandørene. Hvilke nye sektorer innen energiindustrien er det så bedriftene innen olje/gass orienterer seg mot? Figur 6 viser utviklingstrekk i olje- og gassindustrien med hensyn til sektordiversifikasjon, samt betydningen av disse ulike sekundæraktivitetene for bedrifter som har petroleum som hovedsektor.



Figur 6 Bedrifter i olje/gass: diversifisering mot andre teknologiområder

Av de 117 bedriftene innen olje/gass er det totalt 37 som har pågående aktiviteter i sekundærsektorer. Til sammen har disse 37 bedriftene 73 aktiviteter, hvorav ny fornybar utgjør den største kategorien samlet. Offshore vind er den sekundærsektoren hvor flest bedrifter fra olje/gass har pågående sekundæraktivitet. Dette er ikke uventet, gitt kompetansebasen til bedriftene i den norske petroleumsindustrien (Hansen & Steen, 2011; Steen & Hansen, 2013). Offshore vind skårer også høyest på spørsmål om hvor viktig denne sekundæraktiviteten er for bedrifter med olje/gass som hovedsektor. Vi ser også at en del bedrifter har aktivitet i vannkraft samt i energieffektivisering, som er en av de raskest voksende sektorene innen miljøteknologi i Norge (Reve & Sasson, 2012). Vi ser også at andelen produsenter som har pågående aktivitet i sekundærsektorer er høyere enn for leverandørene, mens tjenesteleverandørene har størst spredning i porteføljen av diversifikasjonsaktiviteter.

Mange av bedriftene innen olje/gass er høyt spesialiserte mot krav og behov i dette markedet. Det å initiere aktivitet innen nye teknologiområder krever tilpasning og i mange tilfeller betydelige ressurser. Dette vil imidlertid i stor grad bero på hvorvidt bedrifter leverer samme produkt til et nytt marked, eller om diversifisering innebærer betydelig modifikasjon av eksisterende produkter eller utvikling av helt nye løsninger. Barrierene for å diversifisere handler dessuten ofte om andre ting enn teknologi, slik som kontraktstrukturer, leverandørkjedestyring og annerledes forretningskultur.

Vannkraft

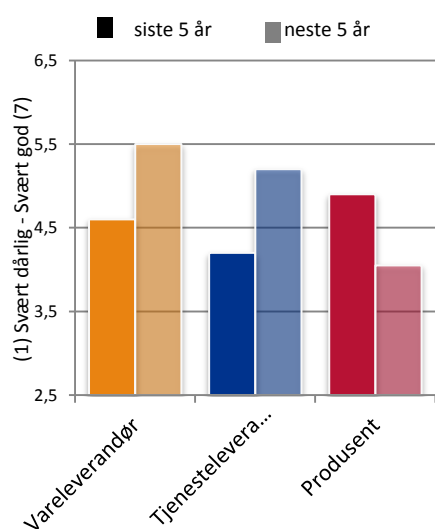
Etter dereguleringen av kraftmarkedet i 1991 fulgte en lang periode med begrenset investering i nye produksjonsanlegg og nett. Dette skyldtes primært at reguleringen medførte en bedre balanse mellom markedspris, tilbud og etterspørsel. I denne perioden baserte mange produsenter sine vekststrategier på akquisisjon. Konsolideringen innen kraftbransjen medførte mer robuste selskaper med større finansiell kapasitet, og mange tradisjonelle vannkraftprodusenter investerte i ulike typer kraftanlegg, energiteknologier og infrastruktur. Eksempler på dette finner vi blant annet i en rekke

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

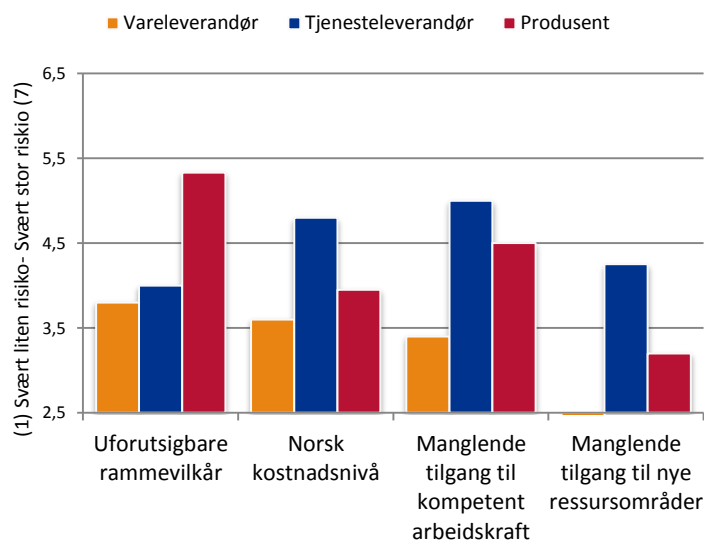
joint venture-baserte vindkraftutbygginger, fjernvarmeanlegg og utbygging av fiber og annen IKT-relatert infrastruktur. Mens vannkraftprodusentene har beholdt sin rolle som fleksible og pålitelige kraftprodusenter har noen større kraftkonserner de senere årene ekspandert inn i nye markeder.

Markedsutsikt og barrierer

Den lange perioden med lavt investeringsnivå i nye vannkraftanlegg skapte store utfordringer for den norske leverandørindustrien innen denne sektoren. Stagnasjon og nedgang medførte omstilling av mange selskaper, blant annet Kværner. Løsningen for mange av disse bedriftene ble å satse internasjonalt. Innføringen av det grønne sertifikatmarkedet medfører i så måte et tidsskille for norske vannkraftaktører. For leverandørene vil nye små og større vannkraftprosjekter i Norge fram mot 2020 bety en revitalisering av hjemmemarkedet.



Figur 7 Vannkraft: markedsutsikt



Figur 8 Vannkraft: vurdering av eksterne barrierer

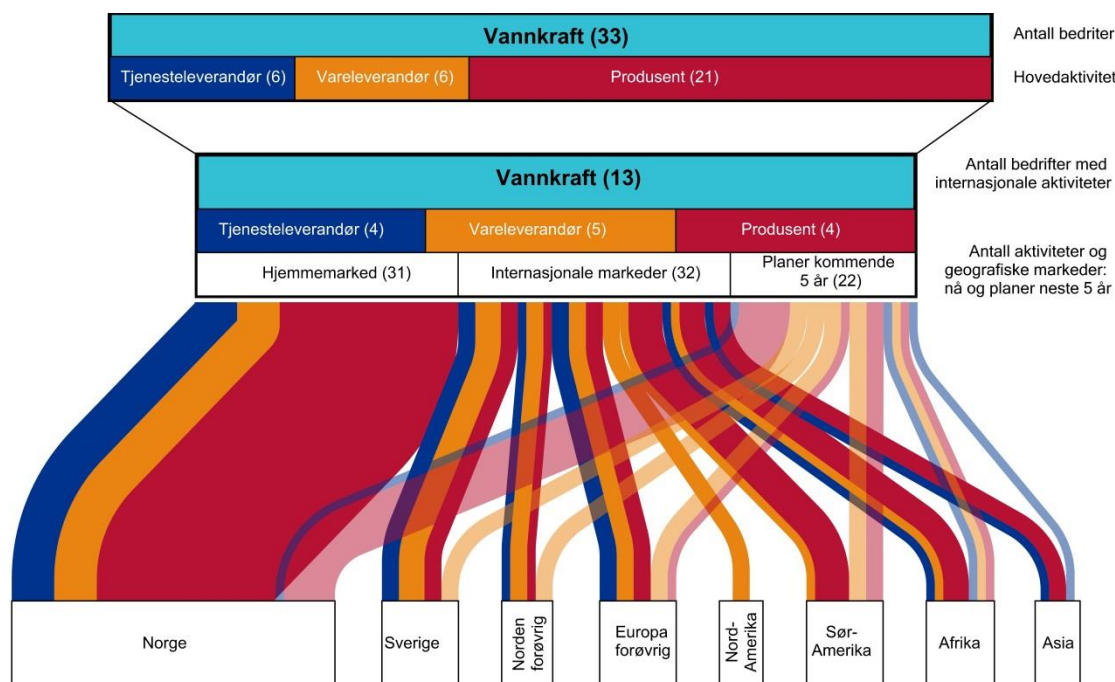
Økt optimisme hos både vare- og tjenesteleverandører i vannkraftsektoren (figur 7) har sammenheng med forventet økt etterspørsel i markedet som et resultat av det grønne sertifikatmarkedet. Samtidig vil innføring av ytterligere 26,4 TWh produksjonskapasitet i det nordiske fellesmarkedet for elektrisitet trolig påvirke kraftpriser negativt ettersom etterspørselen er relativt stabil. Dette bidrar til å forklare hvorfor vannkraftprodusentene er relativt lite optimistiske med hensyn til markedsutviklingen de neste fem årene.

Bedriftene i den norske vannkraftindustrien har måttet forholde seg til usikre politiske signaler de siste årene (jf. figur 8). Debatten om grønne sertifikater varte i et tiår før det endelig ble realisert tidlig i 2012. Manglende tilgang til arbeidskraft er som vi ser ikke bare noe petroleumsindustrien må forholde seg til. Det er snarere slik at flere sektorer i Norge, inkludert vannkraft og olje/gass, konkurrerer på samme arbeidsmarked for ingeniører og fagarbeidere.

Internasjonalisering

Som nevnt tidligere har mange store selskaper innen vannkraftindustrien satset internasjonalt det siste tiåret. Villigheten og interessen for å ekspandere internasjonalt varierer fra bedrift til bedrift. Tidligere forskning har funnet at Trønder Energi, BKK og Statkraft planlegger å ha henholdsvis 24 %, 12 %, og 21 % av sin produksjonskapasitet i utlandet innen 2015 (Weaver, 2012). Hvorvidt disse

målsettingene realiseres avhenger blant annet av framtidige ressursforpliktelser knyttet til å ekspandere aktivitet i Norge, ressurser knyttet til internasjonalisering og (hva gjelder produsentene) risikotoleranse i den offentlige eierskapsmodellen (Weaver, 2012). Figur 9 viser internasjonalisering av vannkraftsbedriftene på nåværende tidspunktet og planer for de kommende 5 årene.



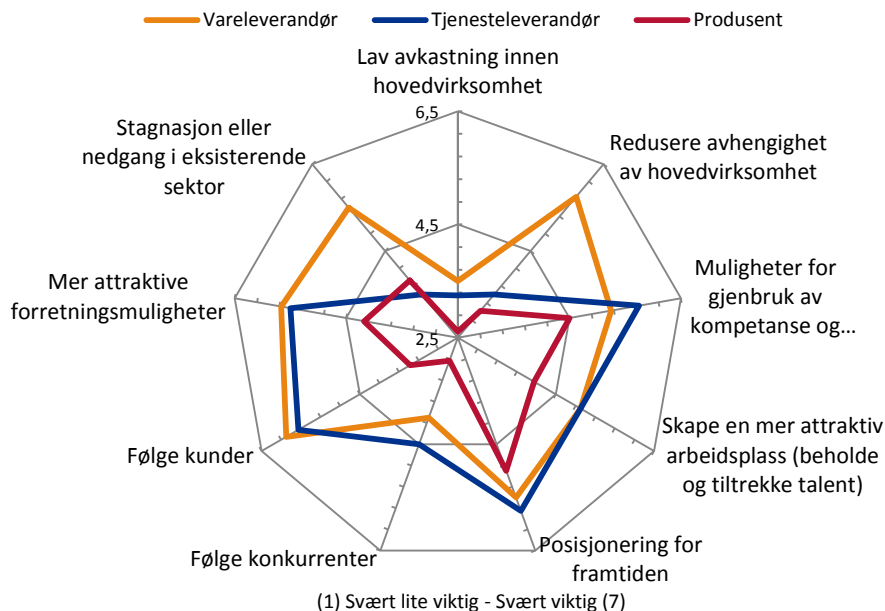
Figur 9 Internasjonalisering innen vannkraft

Figur 9 viser at av de 33 bedriftene som har vannkraft som hovedvirksomhet er det 13 (39 %) som har internasjonale aktiviteter. Vi ser også at mens nesten alle leverandører er internasjonaliserte, er det mange produsenter som ikke har aktivitet utenfor Norge. De nære internasjonale markedene (Sverige, Europa) dominerer, men vi ser også at produsentene er aktive i framvoksende økonomier i Sør-Amerika og Afrika. Her finner vi flere land med stort vannkraftpotensiale. Når det gjelder planer om igangsetting av nye aktiviteter er de akkumulert sett størst for Norge, etterfulgt av Sør-Amerika, Afrika og Europa utenom Norden.

De regionale vannkraftselskapene er nå i et investeringskappløp fram mot 2020 for å nyte godt av den grønne sertifikatordningen. Etablering av nye produksjonsanlegg krever til dels store ressurser (ingeniørtimer, finansiell kapital mm.). Det vil være en stor utfordring for mange bedrifter innen fornybarsektorene å øke produksjonskapasiteten i Norge samtidig som de etablerer internasjonal virksomhet. En hovedutfordring for norske energiprodusenter er fallende kraftpriser i årene som kommer (se figur 7). For produsentene handler det om å finne riktig balanse mellom investeringer i ulike produksjonsanlegg (hjemme og/eller ute), basert på kombinasjoner av kraft- og sertifikatpriser. Thema Consulting Group (2013) påpeker at «*aktører som har investert internasjonalt viser at prosjekter internasjonalt gir god risikojustert avkastning sammenlignet med alternative investeringer i Norge.*»

Teknologisk diversifisering

Den andre formen for diversifikasjon er å satse på nye teknologisk områder innen energisektoren. Figur 10 under viser motivasjon for å sette i gang nye aktiviteter innen en sekundærsektor for bedrifter som har vannkraft som hovedsektor.

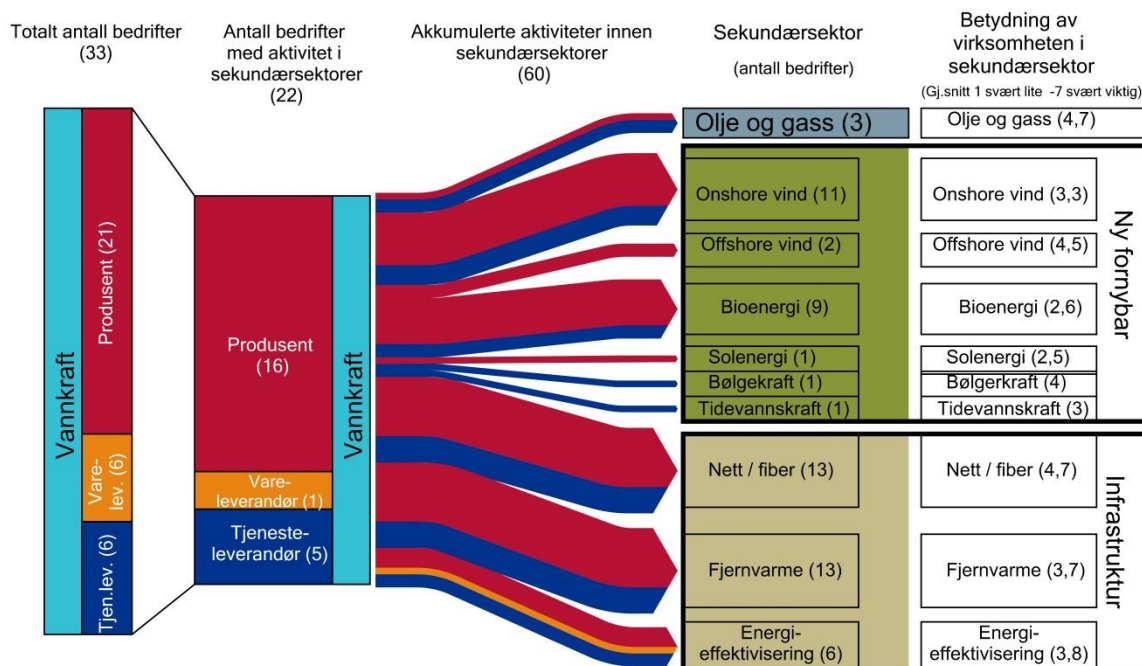


Figur 10 Bedrifter i vannkraft: motivasjon for teknologisk diversifikasjon

Figur 10 viser at den overordnede trenden er at leverandørene innen vannkraft har sterkere motivasjoner for å diversifisere mot andre teknologiområder enn produsentene. En forklaring på dette er at operative vannkraftanlegg er forholdsvis stabile og forutsigbare med hensyn til vedlikeholdsbehov. Når et vannkraftverk først er bygd er det med andre ord relativt begrensede operative kostnader. For å forhindre stagnasjon må leverandører derfor oppsøke andre markedsmuligheter. Dette reflekteres også av at gjenbruk av kompetanse og ressurser skårer relativt høyt som motivasjonsfaktor for diversifikasjon, spesielt blant tjenesteleverandørene. Figur 10 viser imidlertid at proaktive og reaktive motivasjonsfaktorer for teknologisk diversifikasjon totalt sett skårer nokså likt.

Når det gjelder vannkraftprodusentene ser vi åpenbare likheter med olje- og gassprodusentene. Samtidig som de melker den gamle kua på fjøset synes det åpenbart at produsentene er opptatt av å proaktivt diversifisere mot nye markedssegmenter. En åpenbar forskjell på buskapen til vannkrafteiere og petroleumsprodusenter er at førstnevnte ku i teorien melker til evig tid, mens sistnevnte kus melkeapparat gradvis forvitrer. Som uformelt påpekt av en av våre kontakter i en større bedrift innen olje/gass i forbindelse med bedriftens satsing innen offshore vind, så betaler selskapet for å ha en hest med i veddeløpet selv om den taper penger i dag, fordi den potensielt blir en vinner i framtidige løp. Mindre flåsete sagt bruker en del av de store produsentene innen både vannkraft og petroleum overskudd fra kjernevirksomheten, som betaler godt i dag, til å subsidiere aktivitet i andre sektorer som potensielt blir (mer) innbringende senere. Samtidig kan vi ane tendenser til at leverandørbedrifter følger flokken, jf. figur 10 hvor 'følge kunder' får høy score som motivasjonsfaktor, både blant vare- og tjenesteleverandører.

Figur 11 viser at 22 av 33 bedrifter innen vannkraft har aktiviteter i sekundærsektorer. Her dominerer aktiviteter innen infrastruktur, men mange bedrifter har også aktiviteter innen onshore vind og bioenergi. Når det gjelder viktighet av aktivitet i sekundærsektor ser vi imidlertid at de som satser på olje/gass, samt offshore vind og bølgekraft innen ny fornybar, anser dette som viktig for bedriften. Infrastrukturutvikling er viktig for mange kraftprodusenter. Høy skåre på viktighet kan også signalisere at bedrifter har investert relativt tungt, og at de følgelig anser det som viktig at investeringene gir resultat. Det kan også bety at kraftprodusenter posisjonerer seg mot et framtidig kraftmarked som er integrert i langt større grad med Europa, hvor balansekraft vil kunne være svært verdifull.



Figur 11 Vannkraft: teknologisk diversifisering

Når vi ser internasjonalisering, motivasjon og aktivitet innen sekundærvirksomhet i sammenheng synes det klart at vannkraftbransjen er foreløpig lite internasjonalisert, til tross for en rekke støtteordninger for internasjonalisering av norsk vannkraftindustri, vektlagt ikke minst av tidligere utviklingsminister Erik Solheim¹¹. En viktig forklaring er nok den offentlige eierskapsmodellen. De regionale vannkraftselskapene spiller en viktig rolle som inntektskilde for kommuner og fylker, og det er naturlig å anta at det er en viss risikoaversjon blant eierne. De regionale vannkraftselskapene brukes dessuten aktivt som regionale utviklingsverktøy, og mange har en veldig sterk lokal forankring. Diversifisering innen mange av disse selskapene handler i større grad om diversifisering mot andre teknologiområder innen nærområdet enn vekst andre steder i Norge eller internasjonalt.

Utviklingstrekk innen ny fornybar energi

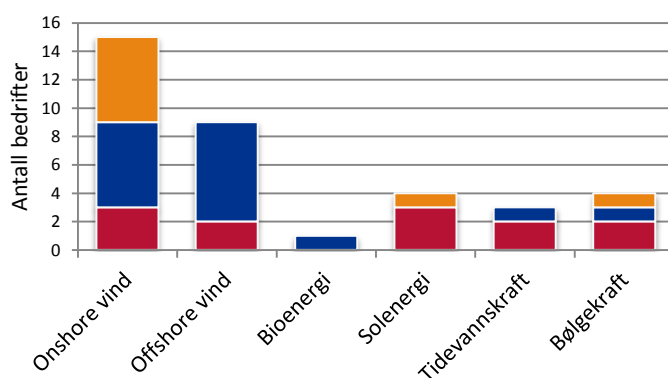
I de to forrige delkapitlene tok vi for oss olje/gass og vannkraft, og viste utviklingstrender med hensyn til hvilke andre eller nye teknologiområder bedriftene fra disse to hovedsektorene av den norske energiindustrien orienterer seg mot. Det synes klart at sektordiversifikasjon er mer framtreddende innen vannkraft enn i olje/gass. En sannsynlig forklaring er at de nye

¹¹ St.meld.nr. 14 (2010-2011) [Ren energi for utvikling](#)

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

fornybarteknologiene og markedene de utgjør byr på mindre ukjent farvann for vannkraftaktører enn bedrifter innen olje/gass. Unntakene i så måte er de maritime fornybarteknologiene, og særlig da offshore vindkraft. I dette kapitlet ser vi nærmere på de bedriftene som har oppgitt et teknologiområde innen ny fornybar energi som hovedsektor.

Kategorien 'ny fornybar' i Norge preges av mange små selvstendige bedrifter (se vedlegg A). Av de 30 bedriftene innen denne kategorien i vårt utvalg har halvparten under 3 mill. NOK i omsetning, og bare fire oppgir å ha en omsetning på over 100 mill. NOK. I vårt utvalg dominerer leverandørbedrifter innen onshore og offshore vind (figur 12). Dette er ikke overraskende, gitt markedspotensialet for vind i Norge og det at vindindustrien (og solenergi) i global sammenheng tross alt er langt mer moden enn de øvrige 'nye fornybarteknologiene'. Samtidig er utvalget skjevt særlig i den forstand at svært få bedrifter har oppgitt bioenergi eller solenergi som hovedsektor¹².

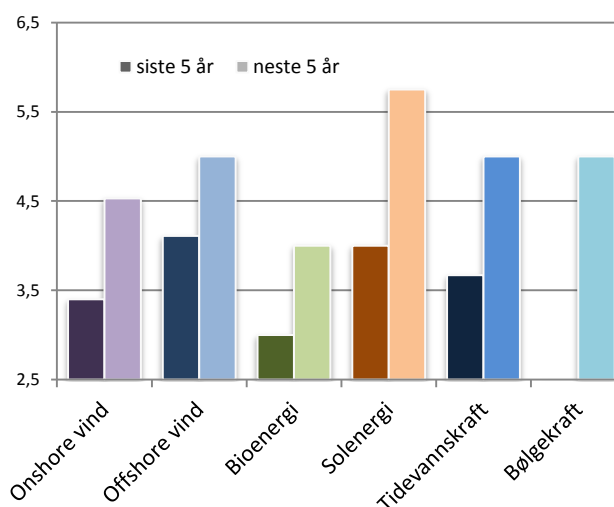
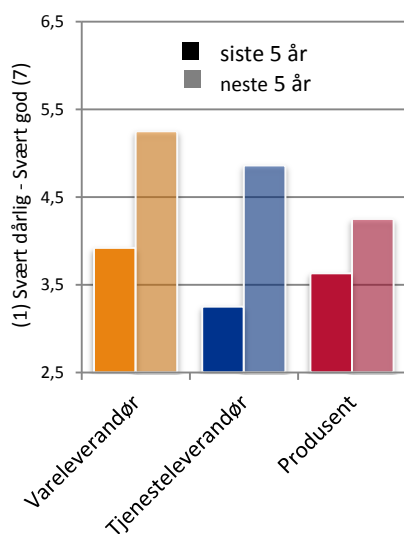


Figur 12 Antall bedrifter innen ny fornybar

Dominansen av vindkraftbedrifter i vårt utvalg må tas med i betraktningen av figur 12, og når det gjelder de øvrige figurene i dette kapitlet gjør det lave antallet bedrifter i alle sektorer unntatt vind (onshore og offshore) at vi er svært forsiktige med å trekke konkrete slutninger.

¹² I Reve og Sasson (2012) oppgis antall bedrifter innen bioenergi å være 238 av totalt 1164. Til sammenligning er det 779 i vannkraft og 78 i vindkraft. Ifølge Menon (2013) består den norske bioenergisektoren av 155 bedrifter, mens vind har 48 og sol 30.

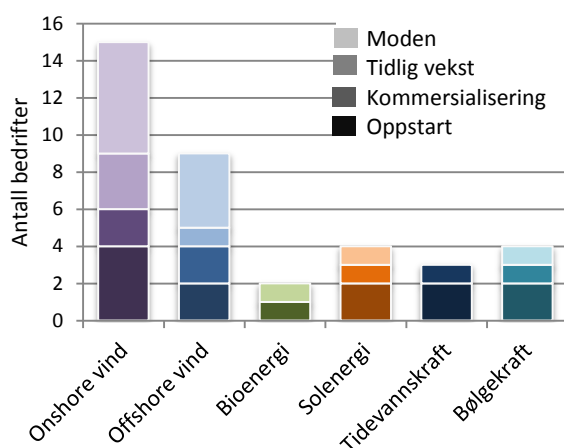
Markedsutsikt, fase og barrierer



Figur 13 Ny fornybar: markedsutsikt etter posisjon i verdikjede

Figur 14 Ny fornybar: markedsutsikt innen de ulike sektorene

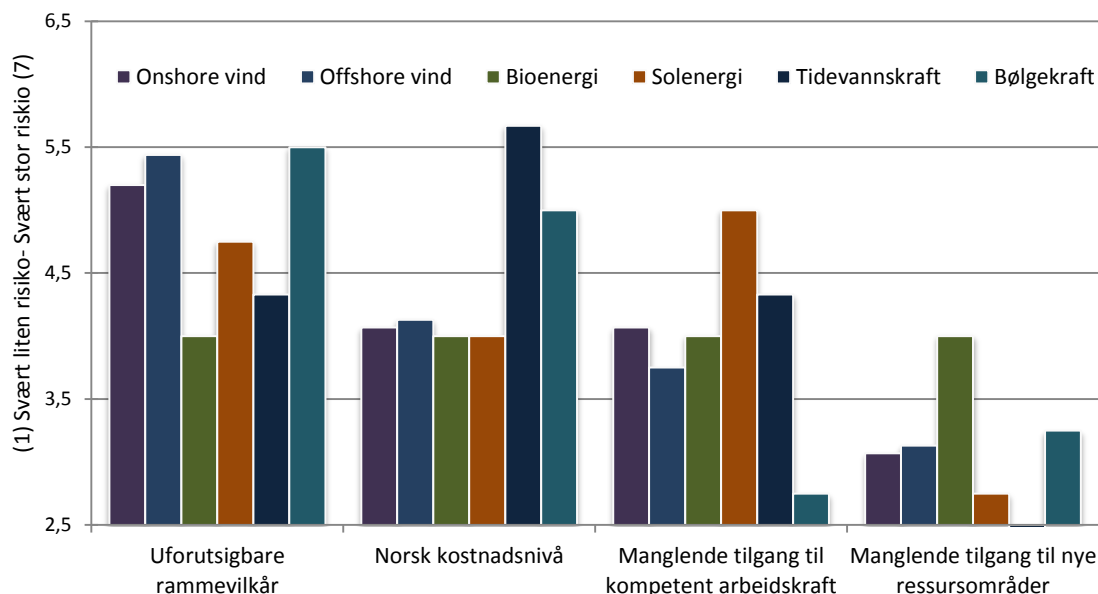
Av figur 13 og 14 ser vi at bedriftene innen ny fornybar, på tvers av både verdikjedeposisjon og teknologiområder er relativt positive mht. markedsutvikling de neste fem årene.



Figur 15 Ny fornybar: antall bedrifter i ulike livsfaser innen de ulike sektorene

Som vist i figur 15 er de aller fleste bedriftene i ny fornybar i vårt utvalg i såkalt tidligfase (oppstart, kommersialisering, tidlig vekst). I onshore og offshore vind finner vi imidlertid en god del bedrifter som oppgir å være i moden fase. Det er velkjent at kommersialiseringsfasen i teknologiutvikling byr på en rekke utfordringer (teknisk, finansielt, politisk, marked), og er ikke uten grunn også kjent som «the technological valley of death». I figur 16 ser vi hvordan bedrifter innen de ulike teknologiområdene i ny fornybar vurderer ulike eksterne utfordringer.

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien



Figur 16 Eksterne barrierer for hovedvirksomhet av ny fornybar

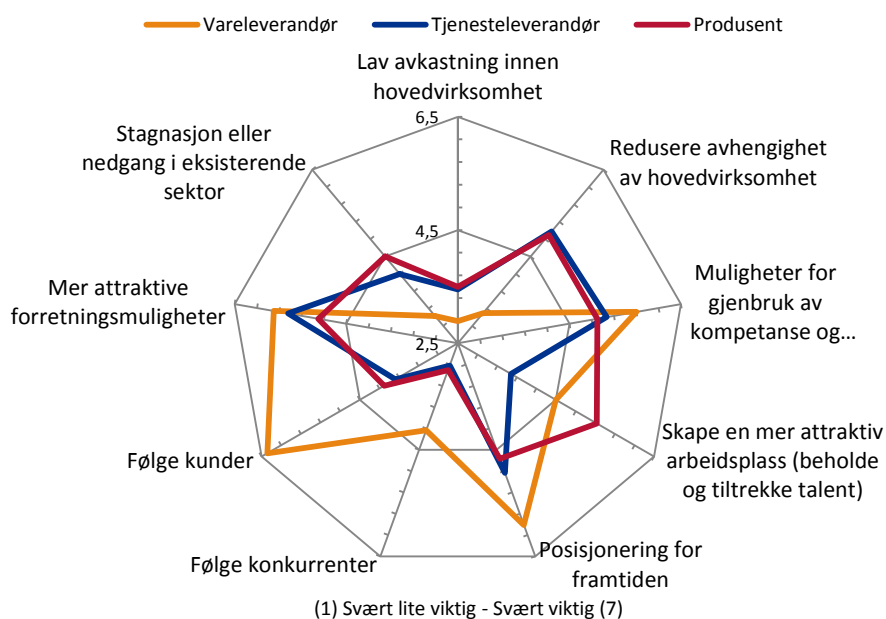
Den klart største utfordringen på tvers av teknologiområdene er uforutsigbare rammevilkår. Norsk kostnadsnivå og manglende tilgang på kompetent arbeidskraft er også en utfordring for mange bedrifter innen ny fornybar. Denne problemstillingen er på ingen måte ukjent, og det er kanskje en særskilt utfordring for de maritime fornybarteknologiene som konkurrerer med olje- og gassbransjens høye lønnsnivå i kampen om ingeniører med samme type (spiss)kompetanse¹³. Vårt materiale viser imidlertid at dette stemmer for bedrifter innen tidevannskraft og bølgekraft, men i mindre grad for offshore vind. Foruten i bioenergi er manglende tilgang til nye ressursområder, altså områder hvor ny teknologi kan implementeres (f.eks. et tidevannskraftanlegg), ikke vurdert som en viktig ekstern barriere for bedrifter innen ny fornybar.

Diversifisering og internasjonalisering

Ettersom bedriftene i denne kategorien er i tidligfase og har begrensede ressurser antok vi at disse ikke ville ha aktiviteter spredt over flere sektorer, men heller konsentrere ressursbruken på kjerneområdet. Våre data viser at seks av bedriftene innen ny fornybar har pågående aktiviteter i olje/gass, og betydningen av disse sekundæraktivitetene har en høy gjennomsnittscore (6, på Likert-skala 1-7). Vi vet imidlertid fra tidligere studier at fornybarbedrifter som har sekundæraktivitet i olje/gass gjør oppdrag innen dette markedet for å holde liv i bedriften (Hansen & Steen, 2011). Det er i så måte et paradoks at enkelte bedrifter med olje/gass som hovedsektor 'selvsubsidierer' sekundæraktivitet i ny fornybar, mens noen bedrifter innen ny fornybar tar oppdrag i petroleumsindustrien for å finansiere drift i sine hovedsektorer.

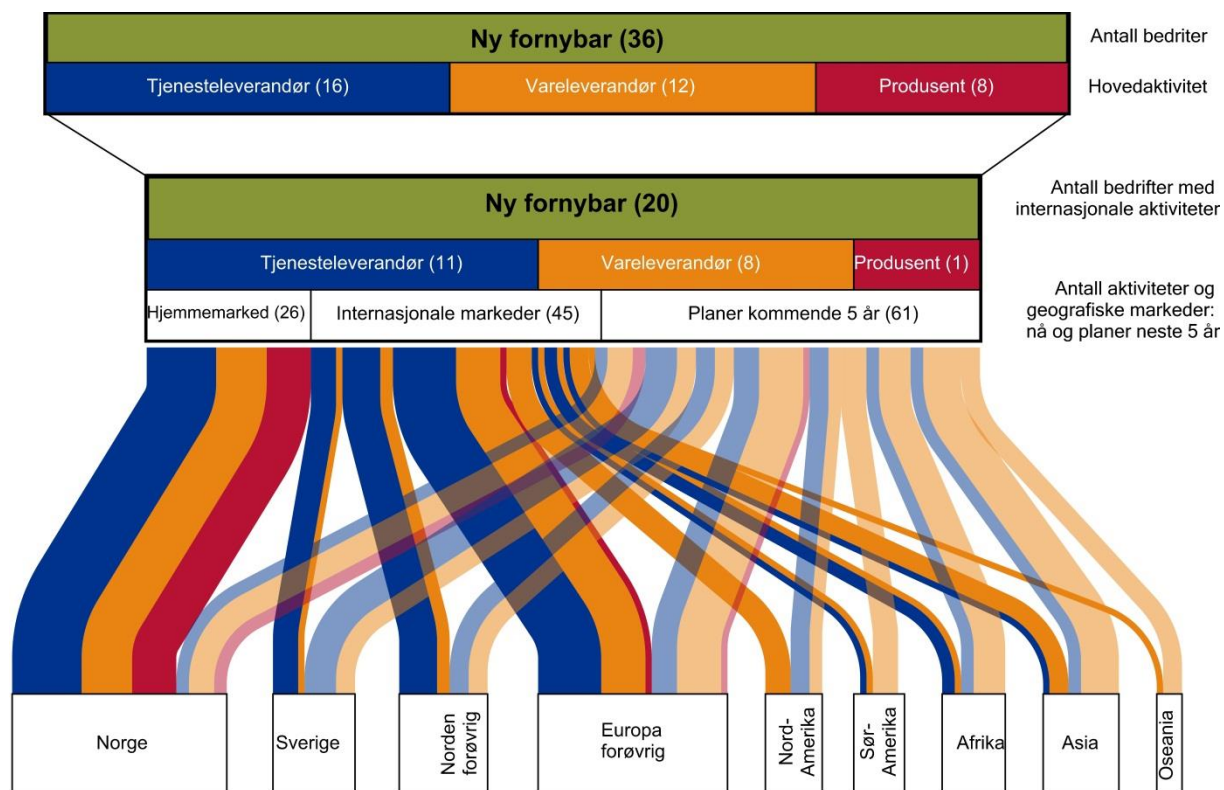
Gitt uforutsigbarheten i rammevilkårene for ny fornybar energi i Norge, samt høyt kostnadsnivå og utfordringer knyttet til å få tak i kompetent arbeidskraft (figur 16), ser vi i figur 17 at en del bedrifter innen ny fornybar ikke er opptatt av å utvikle hjemmemarkedet, men snarere går direkte mot internasjonale markeder.

¹³ Teknisk Ukeblad 1.11.2013 [Oljenæringen pølmer penger etter folk](#)



Figur 17 Bedrifter i ny fornybar: motivasjon for teknologisk diversifikasjon

Figur 17 viser at tjenesteleverandører og produsenter innen ny fornybar oppgir nokså like motivasjonsfaktorer for teknologisk diversifikasjon. Aggregert sett ser vi at mer attraktive forretningsmuligheter, muligheter for gjenbruk av kompetanse og ressurser og posisjonering for framtiden skårer høyest. Den enkeltfaktoren med høyest score er imidlertid det å følge kunder blant vareleverandørene.



Figur 18 Internasjonalisering innen ny fornybar på nåværende tidspunkt og i løpet av de neste 5 årene

Figur 18 viser at hele 20 (55 %) av de 36 bedriftene innen ny fornybar har aktiviteter på internasjonale markeder. Bedriftene innen ny fornybar har dessuten langt større vekstambisjoner i

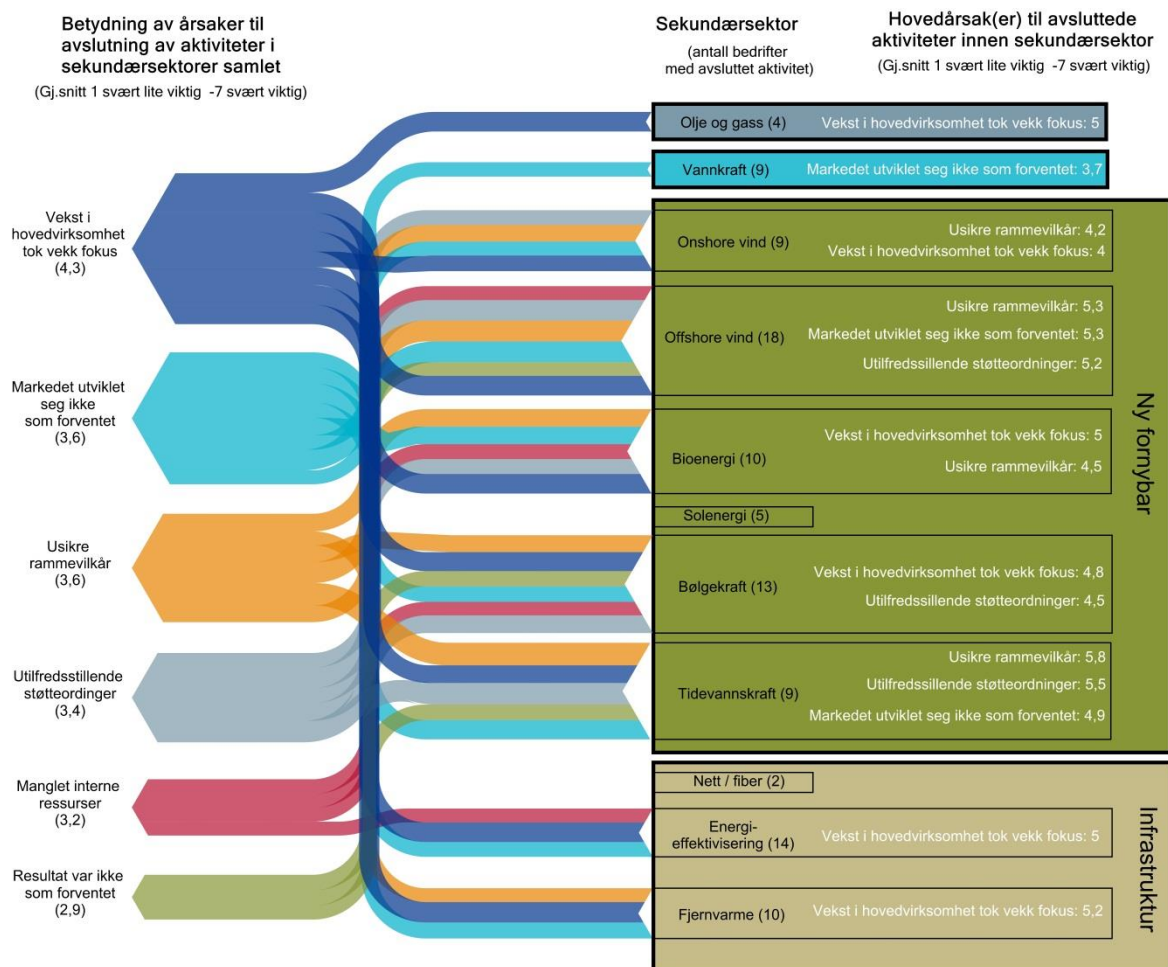
Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

internasjonale markeder enn i Norge. Bedriftene her er særlig opptatt av markedsmulighetene i Europa. Vi vender tilbake til denne problemstillingen nedenfor.

Diversifisering i fortid og framtid: hvor går norsk energibransje?

For å forstå diversifisering innen norsk energibransje i dag og i framtiden er det også viktig å forstå tidligere forsøk på diversifisering. Skyldtes det bedriftsinterne eller eksterne faktorer? Vi har derfor spurt våre respondenter om avsluttede aktiviteter i sekundærsektorer.

Figur 19 viser totalt antall avsluttede aktiviteter på tvers av de ulike hovedsektorene. I tillegg viser vi her de viktigste grunnene bedriftene har oppgitt for å avslutte en aktivitet i en annen sektor, og hva den viktigste grunnen var på tvers av de elleve sektorene.



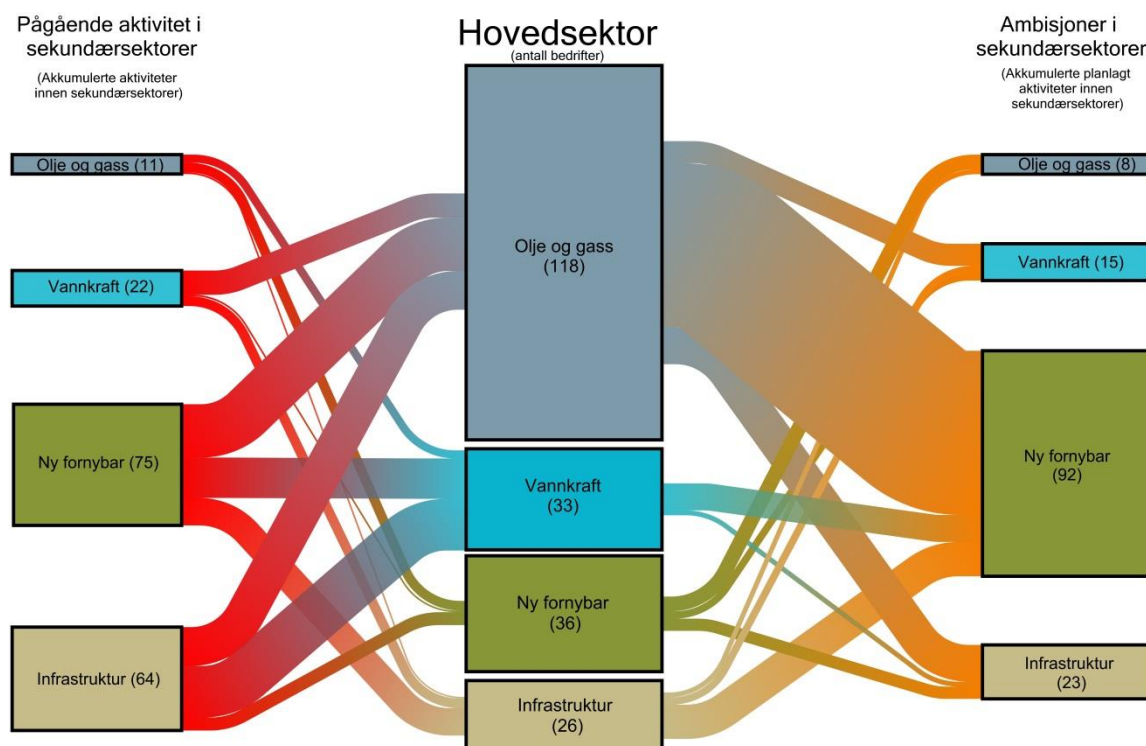
Figur 19 Avsluttede aktiviteter i sekundærsektorer og årsaker

Til venstre ser vi de viktigste grunnene til avslutning av aktivitet i sekundærsektorene aggregert. I kolonnene til høyre ser vi tall for de enkelte sektorene og teknologiområdene. Her har vi kun tatt med de faktorene som fikk en gjennomsnittsscore på over 3,5 (på Likert-skala 1-7 stemmer ikke – stemmer svært godt). I surveyen spurte vi også om avslutning av sekundæraktivitet skyldtes manglende bedriftsintern kompetanse, men denne variabelen fikk gjennomgående svært lav score og er derfor utelatt fra figuren

Vekst i hovedsektor er den viktigste årsaken til at bedrifter har avsluttet aktivitet i sekundærsektorer. Den grønne sertifikatordningen og de nye funnene på norsk kontinentalsokkel kan bidra til å forklare

dette¹⁴. Det er fra litteraturen velkjent at nye aktiviteter ofte initieres på bakgrunn av store forventninger som skapes rundt nye teknologier (Alkemade & Suurs, 2012). Vi ser imidlertid at 'markedet utviklet seg ikke som forventet' er den nest viktigste årsaken til avsluttede aktiviteter på tvers av sektorene. Når det gjelder ny fornybar er forventninger nært knyttet til politisk støtte og rammevilkår. Politisk bestemte virkemidler gjødsler ikke bare innovasjonsprosesser og teknologiutvikling, men kan også være avgjørende for kommersialisering og implementering i markedet. Mange bedrifter oppgir usikre rammevilkår og utilfredsstillende støtteordninger som viktige 'avslutningsfaktorer'. Vi merker oss også at bedriftsinterne årsaker ('manglende interne ressurser' og 'resultat var ikke som forventet') har lav gjennomsnittsscore. Det tilsier at mange bedrifter selv oppfatter egen ressurs- og kunnskapsbase som relevant og tilstrekkelig til å lykkes innen nye aktivitetsområder, men at de forhindres av eksterne forhold.

I figur 20 presenterer vi det 'store bildet' av teknologisk diversifikasjon innen det norske energisystemet (figuren inneholder samme informasjon som figur 6 og 11 med hensyn til nåtid). Hver enkelt hovedkategori er vist i bokser, og størrelsen på disse boksene er basert på absolutte tall (bedriftene som besvarte spørreundersøkelsen). I midten ser vi hovedvirksomhet, til venstre pågående sekundæraktivitet, og til høyre ser vi ambisjoner om sekundæraktivitet. Størrelsen på pilene indikerer antall bedrifter. Overordnet sett kan vi av figur 20 trekke den slutning at det pågår en ressurs- og kompetanseoverføring på tvers av sektorene i den norske energiindustrien.



Figur 20 Aggregert diversifisering innen det norske energisystemet

¹⁴ Vi må imidlertid presisere at vi mangler konkrete årstall for avsluttede aktiviteter, utover at de ble avsluttet før mai-juni 2013.

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

Figur 20 viser at bedriftene som har olje/gass og vannkraft som hovedsektor primært har orientert seg mot nye aktiviteter innen ny fornybar og infrastruktur. Strategiske hensyn som ligger til grunn for disse diversifikasjonsprosessene var presentert tidligere. Det er interessant men ikke overraskende at bedriftene innen olje/gass og vannkraft er mest diversifiserte i sine porteføljer av aktiviteter innen ulike teknologiområder.

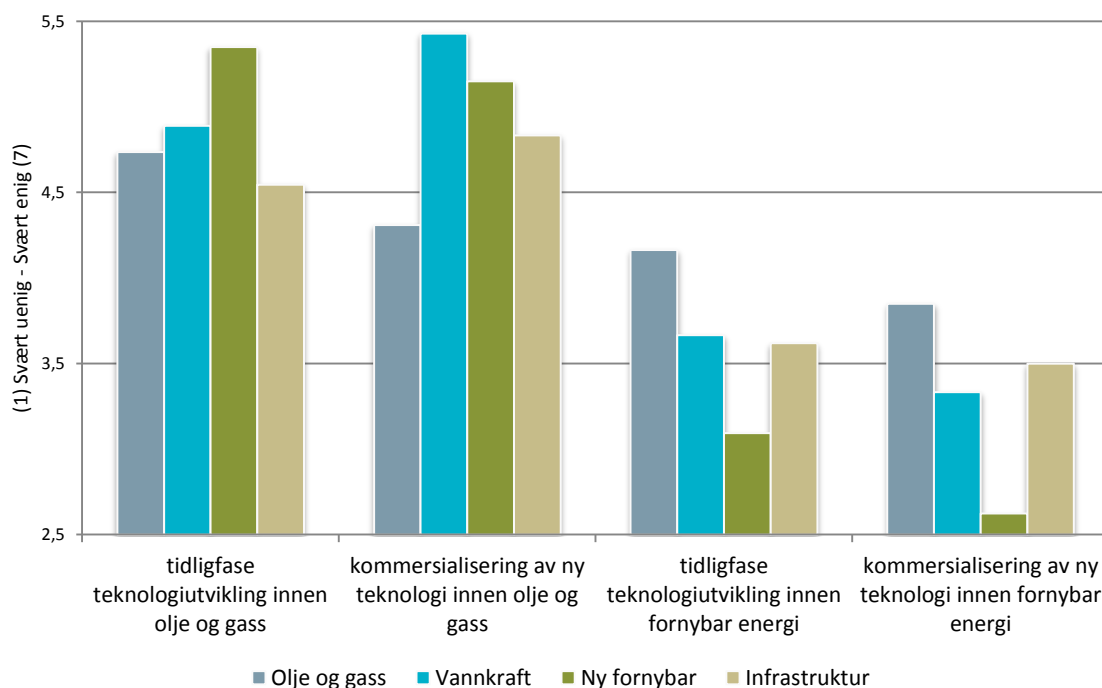
Med hensyn til framtiden synes det klart at mange av bedriftene som har olje/gass som hovedsektor har ambisjoner om å initiere aktivitet innen ny fornybar. Det må også bemerkes at det allerede er en høy andel bedrifter innen olje/gass som har sekundæraktiviteter innen ny fornybar, og at ambisjonsnivået for aktiviteter innen nye teknologiområder er høyt også for de som ikke har aktivitet på nåværende tidspunkt.

Om virkemidler og overordnede strategier for utviklingen av det norske energisystemet

I denne delen av rapporten tar vi først for oss hvordan ulike bedrifter opplever mulighetene for utvikling og kommersialisering av teknologi innen henholdsvis olje/gass og fornybar energi. Deretter ser vi på hvordan ulike bedrifter forholder seg til overordnede strategier for utvikling av det norske energisystemet.

Utvikling og kommersialisering av teknologi innen energiområdet i Norge

Figur 21 viser aggregerte gjennomsnitt for vurdering av påstander om støtteordninger for utvikling og kommersialisering av teknologi i Norge innen henholdsvis olje/gass og fornybar energi. Olje/gass kommer her langt bedre ut enn fornybar, spesielt sett i fra de bedriftene som ikke har olje/gass som hovedsektor. Bedriftene i olje/gass vurderer støtteordningene for utvikling av kommersialisering av ny teknologi innen egen hovedsektor som middels gode, mens de vurderer støtteordningene for fornybar energi som noe dårligere. Den laveste gjennomsnittsskåren er for kommersialisering av ny fornybar energiteknologi, særlig sett fra de bedriftene som er hjemmehørende i denne gruppen. Til gjengjeld mener respondentene innen fornybarsektorene at støtteordningene for teknologiutvikling og kommersialisering for olje/gass er relativt gode, og langt bedre enn støtteordningene for ny fornybar. Gjennomgående ser vi også at bedriftene innen vannkraft og fornybar vurderer støtteordningene for fornybar energi som dårligere enn det bedriftene innen olje/gass gjør for fornybar. Likeledes vurderer bedriftene i vannkraft/fornybar støtteordningene innen olje/gass som bedre enn det bedriftene innen olje/gass selv gjør.



Figur 21 Vurdering av påstandene "Norge har gode støtteordninger for ..."

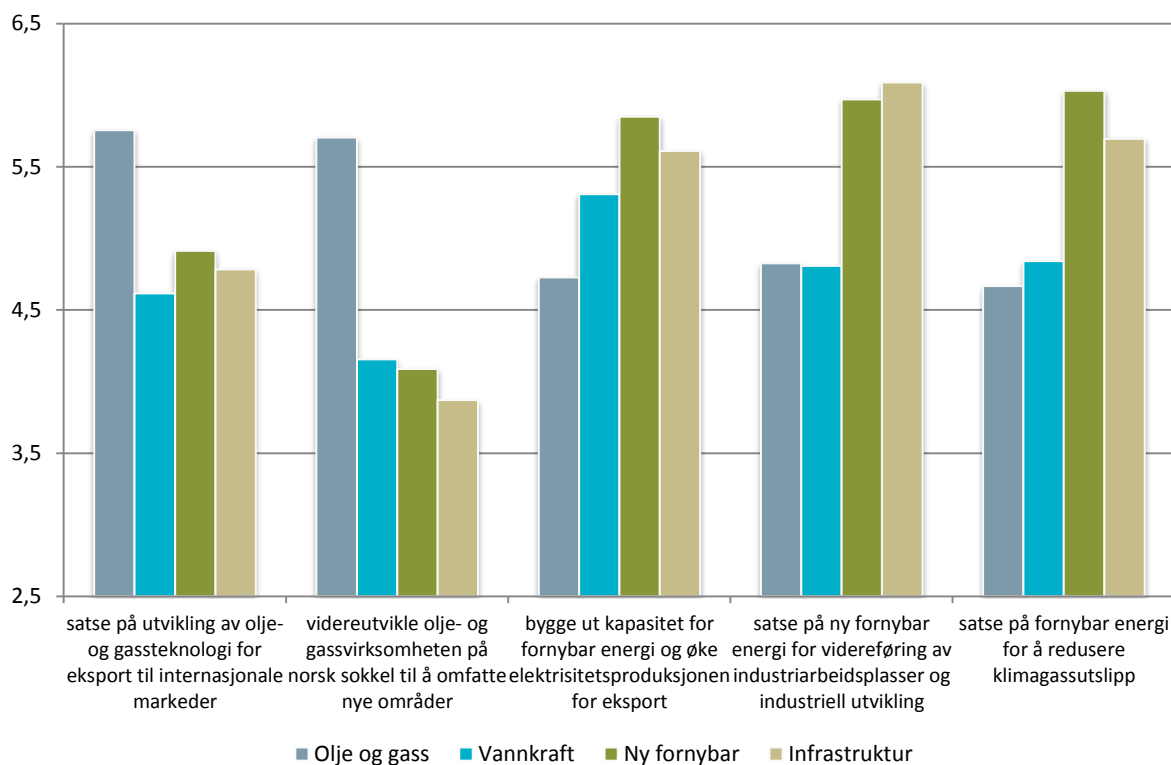
Når det gjelder figur 21 er det ellers interessant å merke seg at vannkraftprodusentene vurderer støtteordningene for kommersialisering av ny teknologi innen ny fornybar som ikke så gode. Her er det viktig å merke seg at småkraftprodusenter ikke inngår i utvalget. Denne slutningen styrkes også av vannkraftprodusentenes vurdering av markedsutsikter (figur 7). Det er i så måte et paradoks at innføring av det nye støttesystemet for ren energi (grønne sertifikater) ikke har medført større optimisme blant vannkraftprodusentene, men som vi har vært inne på tidligere er en viktig forklaring at utbygging av ny produksjonskapasitet vil medføre lavere kraftpriser.

Det er viktig å bemerke at det grønne sertifikatsystemet er teknologinøytralt og vil medføre støtte til de prosjektene som kan bidra med lavest pris per kilowatttime. Ordningen er sånn sett lite verdt for aktørene innen de mer umodne fornybarteknologiene som ikke kan konkurrere mot de mer etablerte teknologiene på pris. Spørsmålet er hvordan det kan lages politiske virkemidler som støtter oppunder de mer umodne teknologiene innen ny fornybar. Fra disse sektorene er det mange som argumenterer for at det er behov for støtteordninger for pilotprosjekter og demonstrasjonsanlegg. Slike tiltak vil gi bedrifter anledning ikke bare til utvikling og demonstrering, men også verifisering av teknologi som så gjør det lettere å vinne innpass i internasjonale markeder hvor mulighetene er langt større¹⁵. Tilrettelegging for teknologiutvikling, innovasjon og kommersialisering utover dagens ordninger vil innebære kostnader, men på den annen side vil det bidra til viktig posisjonering av norske bedrifter i industrier som trolig vil vokse sterkt internasjonalt.

¹⁵ Teknisk Ukeblad 19.10.2009 [500 millioner til havvind](#)

Overordnede strategier for utvikling av det norske energisystemet

I spørreundersøkelsen ba vi også bedriftene om å ta stilling til ulike argumenter for at Norge bør satse på energiområdet. Svarene her reflekterer relativt godt de fire ulike hovedgruppene.



Figur 22 Vurdering av ulike argumenter for at Norge bør satse på energiområdet¹⁶

Figur 22 viser at bedriftene innen olje/gass ønsker satsing på relatert teknologisk utvikling for eksport, satsing på nye ressursområder på norsk sokkel, og er relativt langt mindre positive til å satse på fornybar energi og kraftutbygging for eksport av elektrisitet, industriarbeidsplasser og klimagassreduksjon. Bedriftene innen fornybar energi og infrastruktur er til gjengjeld langt mer positive til å satse på fornybar energi, både for å øke produksjon, arbeidsplasser og for å redusere klimagassutslipp. Det er også interessant å se hvor enige bedriftene innen infrastruktur og ny fornybar er på tvers av ulike argumenter for satsing på energiområdet i Norge. Aggregert for alle de fire kategoriene er det størst støtte til satsing på ny fornybar energi for videreføring av industriarbeidsplasser og industriell utvikling, mens videreutvikling av olje- og gassvirksomheten på norsk sokkel til å omfatte nye områder fikk lavest støtte. Kjernen i denne debatten er hvordan produksjonsnedgangen på norsk sokkel vil påvirke de bedriftene som har dette som hovedsektor. Det store spørsmålet er i så måte hvordan Norge kan legge til rette for omstilling mot andre næringer (både innen energi og øvrige bransjer) samtidig som sysselsettingsnivået opprettholdes omtrent som i dag^{17 18}. Vi registrerer en økende tendens til at det argumenteres for at «omstilling fra oljenæringen

¹⁶ Akseverdi i venstre kolonne er (1) Svært uenig – Svært enig (7)

¹⁷ NHO mars 2012 [Norge som energinasjon](#)

bør settes i gang nå¹⁹», og at Norge har relativt gode forutsetninger for å bygge og videreutvikle ulike fornybarsektorer²⁰. Politikere spiller en særlig viktig rolle i så måte, ikke bare når det gjelder å legge til rette for overføring av kunnskap, ferdigheter og andre ressurser til nye bransjer gjennom bruk av ulike typer virkemidler, men også ved å sende tydelige signaler om en langsiktig energipolitikk. Målet om å utvikle en grønn økonomi og karbonnøytralitet innen 2050 krever etter vår mening at det legges bedre til rette for kommersialisering av nye energiteknologier. Ambisjonene som favner både energi, klima og næringsutvikling må med andre ord forankres bedre i konkrete virkemidler.

Oppsummerende refleksjoner

Norge har både særskilte muligheter og utfordringer knyttet til sitt energisystem. Et grunnleggende spørsmål er: kan Norge som energinasjon satse både på å videreutvikle olje- og gassindustrien²¹, internasjonalisere vannkraftbransjen, og samtidig utvikle nye industrier tuftet på nye fornybare energiteknologier? Kan Norge, med andre ord, få både i pose og sekk?

Med denne rapporten har vi forsøkt å gi et bidrag til denne debatten. Rapporten har kartlagt hva ulike bedrifter innen forskjellige deler av den norske energiindustrien gjør i dag, hvor de har vært, hvor de er på vei, og hva som motiveres ulike diversifikasjonsprosesser mot nye teknologier og/eller geografiske markeder. Når det gjelder avsluttede aktiviteter i sekundærsektorer (i stor grad mot ny fornybar) oppgir bedriftene uinnfridde forventninger til markedsutvikling og uklare politiske signaler om støtteordninger som viktige forklaringer. Like fullt har denne rapporten vist at en forholdsvis høy andel av bedriftene satser mot ny fornybar energi.

Denne rapporten har vist at det norske energisystemet er i endring på flere plan. Det handler på den ene siden om at nye teknologier og markedsmuligheter knyttet til disse får oppmerksomhet fra både modne bedrifter og bedrifter i tidligfase, og det berører også store deler av de ulike sektorenes verdikjeder. På den andre siden handler det om at norske bedrifter innen både olje/gass og fornybar energi (og elektrisitetssystemet generelt) har betydelig internasjonal aktivitet og har ambisjoner om å internasjonalisere ytterligere. Begge disse to trendene vil ventelig vedvare og øke i årene som kommer. Vi tror også at det vil være viktige synergieffekter mellom disse ulike sektorene og at mange bedrifter vil diversifisere sin portefølje av aktiviteter for å redusere risiko, utvikle teknologi og være posisjonert for både muligheter og utfordringer.

Etablerte bedrifter i de to største sektorene i den norske energiindustrien (olje/gass og vannkraft) oppgir at en viktig motivasjonsgrunn for utforskning av nye forretningsområder er posisjonering for framtiden. Motivasjonsårsakene er sånn sett mer proaktive enn reaktive. Det er imidlertid viktig å påpeke at rapporten kun omhandler diversifikasjonsområdet innen energiindustrien. Det er naturlig å anta at disse prosessene pågår og vil pågå også på tvers av mange andre bransjer hvor ulike kompetanser og andre ressurser finner nye anvendelsesområder. Bedriftsledere som står overfor valget mellom vekst i hjemmemarkedet gjennom spredning av ressurser og internasjonale muligheter må definere interne ressurser, risikotoleranse og vurdere ulike forretningsmuligheter.

¹⁸ Bergens Tidende 25.9.2013 (debatt) [En tredje energirevolusjon](#)

¹⁹ Aftenposten 24.8.2013 [Det er vanskelig å kickstarte andre næringer når oljen tar slutt](#)

²⁰ Aftenposten 24.8.2013 [Skal Norge leve av kunnskap, forskning og fornybar energi?](#)

²¹ Aftenbladet 19.10.2013 [Tord Lien vil ha full gass i oljå](#)

Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

Bedrifter med eksisterende profitable aktiviteter i hjemmemarkedet kan finne større trygghet i å diversifisere på hjemmebane, framfor å internasjonalisere. En viktig grunn til det kan være manglende kunnskap om internasjonale markeder. En viktig strategi for å lykkes med internasjonalisering er å bygge strategiske allianser med aktører²² som kjenner det lokale markedet og har eksisterende nettverk som en internasjonaliserende bedrift kan koble seg på.

Vi tror Norge har gode forutsetninger for å skape ny teknologi og industri basert blant annet på teknologi, kompetanse og andre ressurser fra petroleumsindustrien. Det vil imidlertid kreve vilje og strategiske grep innen mange politikkområder. Det er etter vår mening naivt å tro at det skal følge industriutvikling i Norge dersom det ikke tilrettelegges for et visst hjemmemarked. Norge har satset relativt store offentlige summer på forskning og forskningsbasert teknologiutvikling innen flere nye fornybarteknologier²³. Disse satsingene er viktig for kunnskaps- og teknologiutvikling, men resultatene fra forskningsprosjekter og andre offentlige støttede tiltak må gis større mulighet til kommersialisering for at de skal bidra til framtidig verdiskaping, industriutvikling og løsninger på energi- og klimautfordringer.

²² F.eks. INTPOW, INTSOK, og Innovasjon Norges internasjonale avdelinger

²³ Nærings og handelsdepartementet; Miljøverndepartementet 2011 Næringsutvikling og grønn vekst: [Regjeringens strategi for miljøteknologi](#)

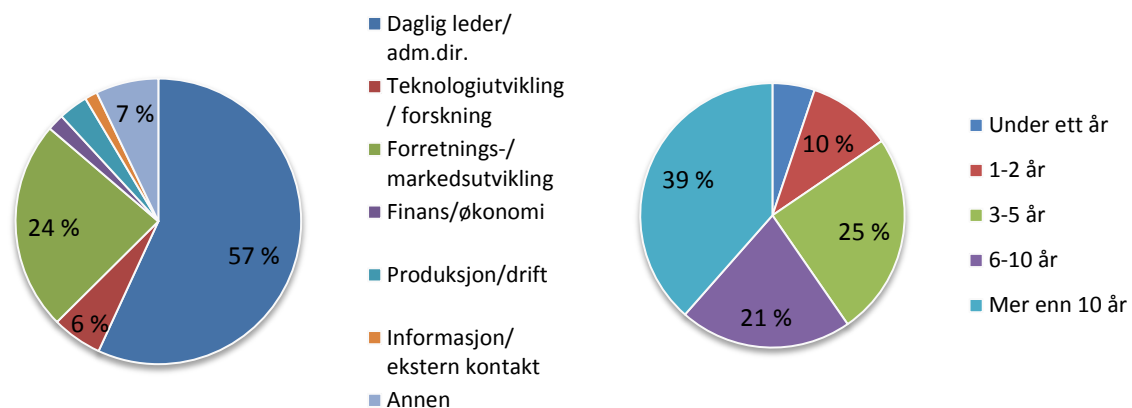
Kilder

- Alkemade, Floortje, & Suurs, Roald A. A. (2012). Patterns of expectations for emerging sustainable technologies. *Technological Forecasting and Social Change*, 79(3), 448-456. doi: 10.1016/j.techfore.2011.08.014
- Ansoff, H. I. (1958). A Model for Diversification. *Management Science*, 4(4), 392-414. doi: 10.2307/2627461
- Hansen, Gard Hopsdal, & Steen, Markus. (2011). Vindkraft til havs. Teknologi- og industriutvikling fra et norsk bedriftsperspektiv: CenSES.
- IEA. (2012). World Energy Outlook 2012: International Energy Agency.
- IEA. (2013). Nordic Energy Technology Perspectives: International Energy Agency.
- Linnerud, Kristin, & Holden, Erling. (2013). Ny vannkraft innen 2020- potensiale og barrierer. Avdeling for ingeniør og naturfag: Høgskulen i Sogn og Fjordane.
- Løvdaal, Nicolai, & Neumann, Frank. (2011). Internationalization as a strategy to overcome industry barriers--An assessment of the marine energy industry. *Energy Policy*, 39(3), 1093-1100. doi: 10.1016/j.enpol.2010.11.028
- Menon. (2010). Statistikk for energinæringen i Norge. Oslo: Menon Business Economics.
- Menon. (2013). The Norwegian Cleantech Industry - Statistics 2011. Oslo: Menon Business Economics.
- Norsk olje og gass. (2013). Konjunkturrapport 2013: Fortsatt høy aktivitet - i en fortsatt usikker verden. Stavanger: Norsk olje og gass.
- OED. (2013a). *Fakta 2013. Energi- og vannressurser i Norge*. Oslo: Olje- og Energidepartementet.
- OED. (2013b). *Fakta 2013. Norsk petroleumsverksemd*. Oslo: Olje- og energidepartementet.
- Reve, Torger, & Sasson, Amir. (2012). *Et kunnskapsbasert Norge*. Oslo: Universitetsforlaget.
- Rystad Energy. (2013a). Aktiviteten i den petroleumsrettede leverandørindustrien i landets ulike regioner. Oslo: Rystad Energy.
- Rystad Energy. (2013b). Internasjonal omsetning fra norske oljeserviceselskaper. Oslo: Rystad Energy.
- Steen, Markus, & Hansen, Gard Hopsdal. (2013). Same Sea, Different Ponds: Cross-Sectorial Knowledge Spillovers in the North Sea. *European Planning Studies*, 1-20. doi: 10.1080/09654313.2013.814622
- Weaver, Tyson. (2012). Hydropower Project Ventures: Testing International Waters. *Energy Procedia*, 20, 377-390. doi: 10.1016/j.egypro.2012.03.037

Vedlegg A: Om respondentene og bedriftene

Oversikt over respondentene

Figur A1 og A2 viser at mer enn halvparten av våre respondenter har en lederposisjon, og at flertallet har jobbet i sine respektive bedrifter i mer enn 6 år. Kun 15 % av respondentene har vært ansatt i sine respektive bedrifter i under 3 år. Samlet tilsier dette at respondentenes svar bør være troverdige.



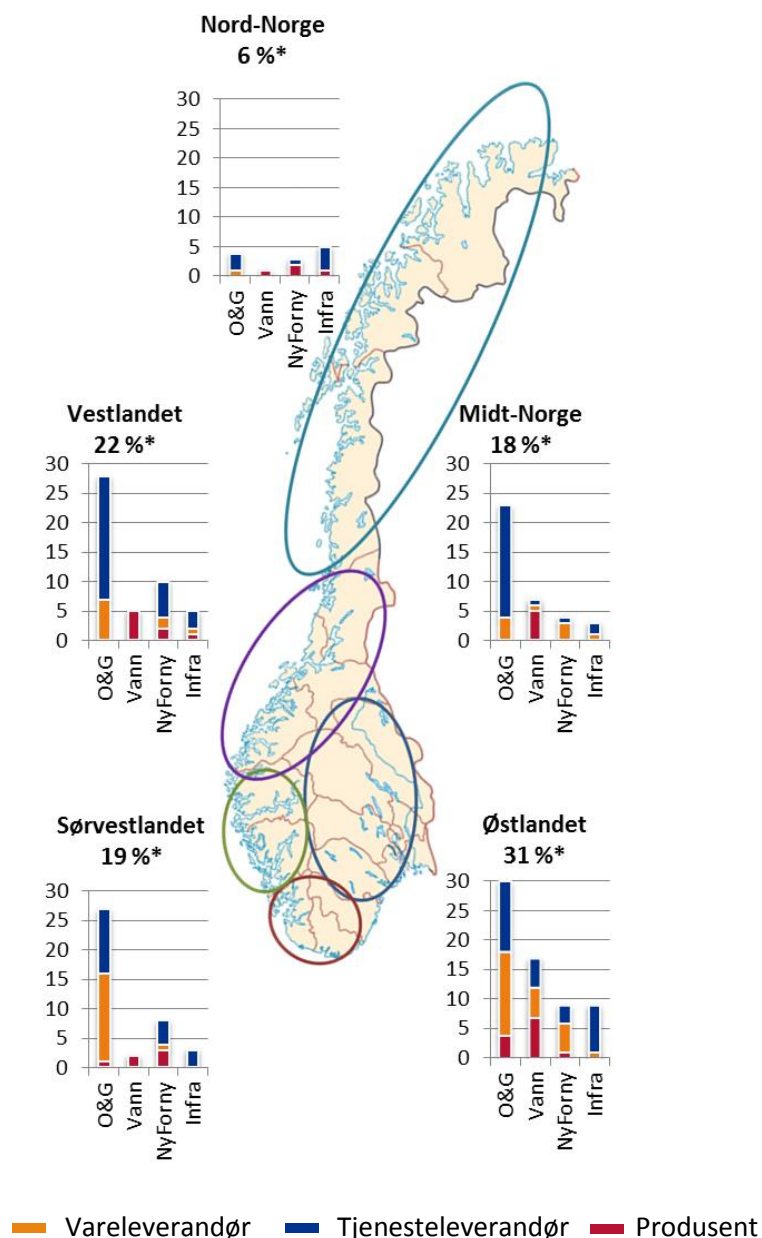
Figur A1 Respondenter - stilling

Figur A2 Respondenter - ansiennitet

Oversikt over bedriftene

Analysen er basert på 215 respondenter. Tabellene nedenfor viser en rekke deskriptive indikatorer for respondentene, inndelt i fire grupper eller overordnede sektorer. Her har vi delt opp bedriftene med hensyn til deres hovedaktivitet (produsent, vareleverandør eller tjenesteleverandør), og hver av disse er gitt en egen fargekode. Hensikten med å vise disse karakteristikkenes er å gi et grunnlag for de sektorbaserte analysene av trender og dynamikk som presenteres i de resterende delene av rapporten.

Figur A3 viser hvor bedriftene er lokalisert. Kartet viser at bedriftene har nokså god geografisk spredning. Prosenttallet under hver 'landsdel' viser til prosentandel av totalt antall responser (215).



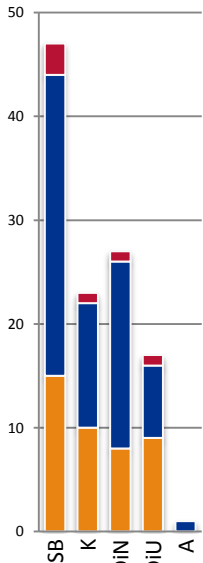
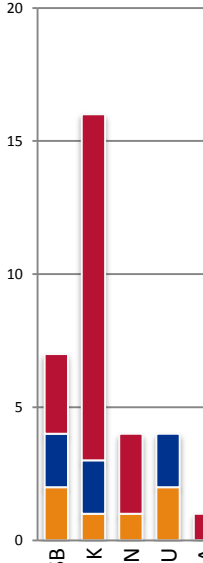
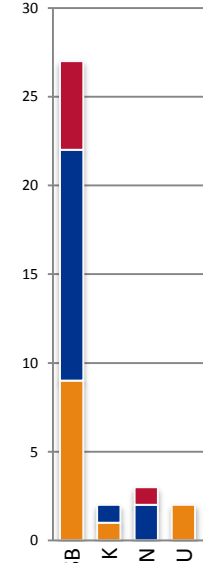
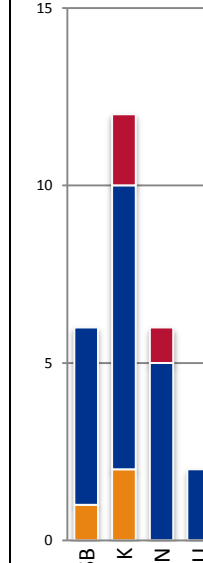
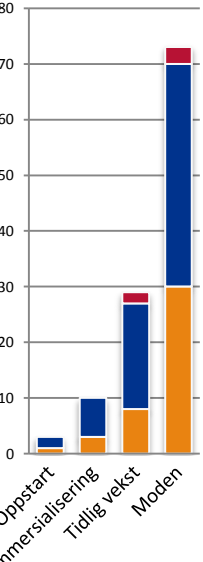
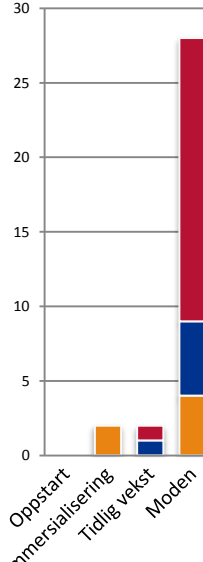
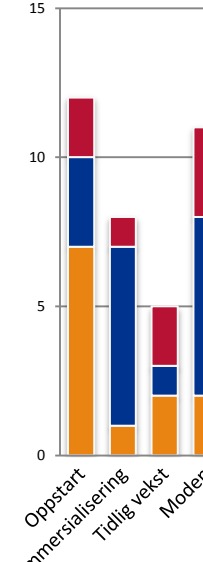
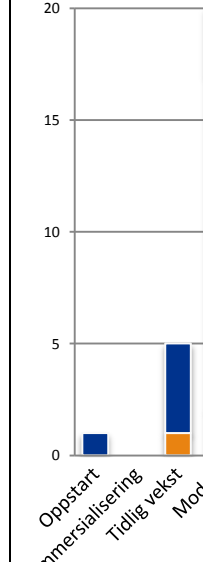
Figur A3 Kart med oversikt over bedrifter per landsdel

Tabell A1 viser de fire ulike gruppene med hensyn til organisasjonsform og fase. Disse gjenspeiler hvordan de ulike sektorene i norsk energiindustri har ulik struktur, dynamikk og historikk. I petroleumsindustrien har vi et lite antall produsenter og et stort antall leverandører, som igjen er relativt jevnt fordelt på ulike organisasjonsformer. Vi ser også at de fleste bedriftene i olje/gass oppgir å være i 'moden fase'. Bedriftene som har vannkraft som hovedsektor er primært produsenter, og her dominerer 'selvstendig bedrift' og 'konsern' som organisasjonsform, mens de fleste bedriftene også her er i 'moden fase'. I ny fornybar har vi svært mange relativt små selvstendige bedrifter, og i denne gruppen er mange av bedriftene i tidligfase (mange er entreprenørielle teknologibedrifter). Variasjonen i modenhet mellom disse ulike bedriftene gjenspeiler deres utvikling og historie. Det mest interessante her er den store variasjonen i modenhet for bedriftene innen gruppen ny fornybar. Ofte vil 'fase' indikere en bedrifts akkumulerte ressurser, som utvikles over tid. I Tabell A2 reflekteres akkumulerte kvantifiserbare ressurser i ansatte og

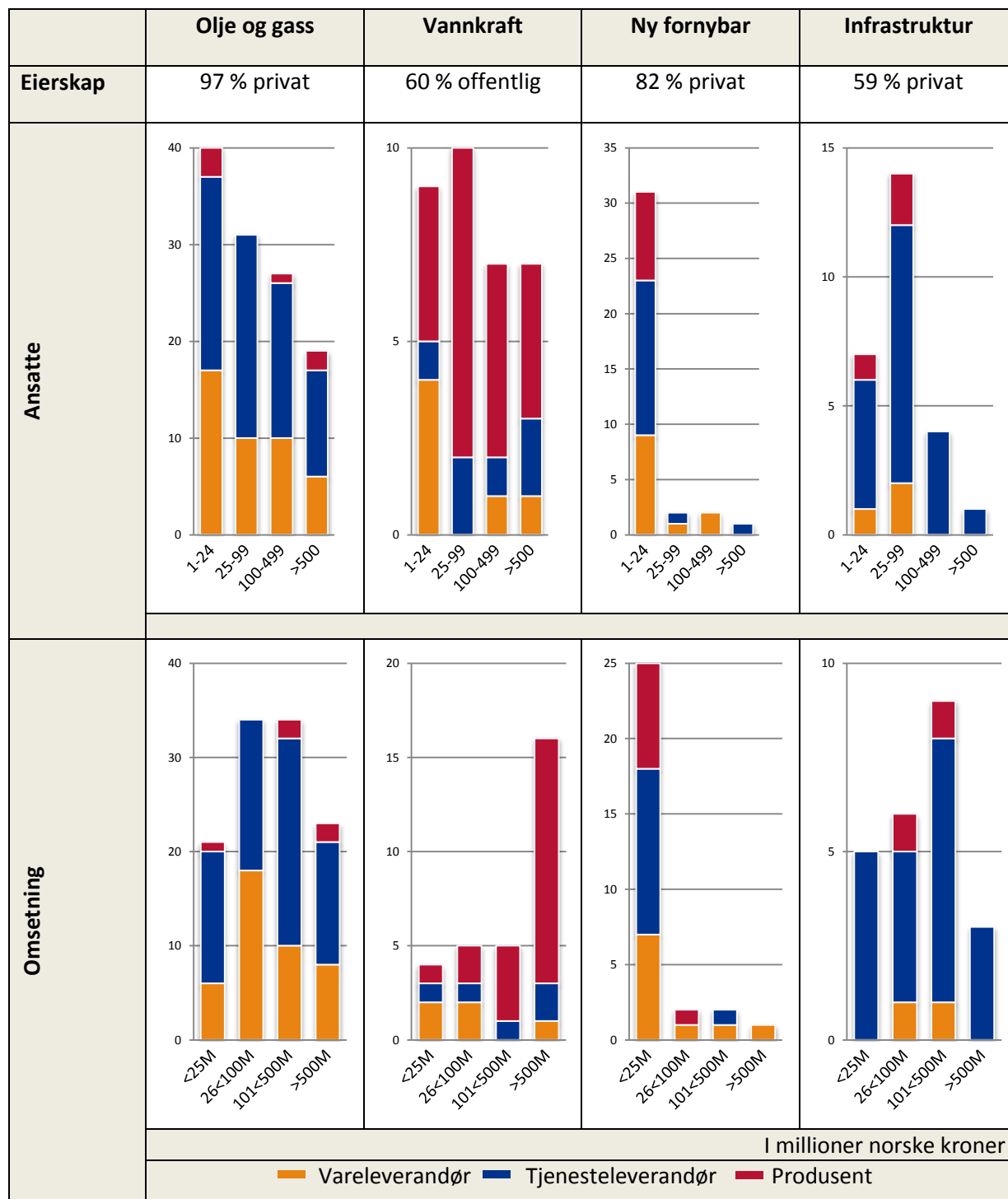
Utviklingstrekk i den norske energiindustrien

omsetning. NB: merk at vertikale akseverdier i tabell A1 og A2 reflekterer antall bedrifter i henhold til de fire ulike hovedkategoriene , og at olje og gass grunnet høyere antall respondenter gjennomgående har et annet spenn i akseverdiene enn de øvrige fire kategoriene.

Tabell A1 Bedriftene: organisasjonsform og fase (antall bedrifter)

	Olje og gass	Vannkraft	Ny fornybar	Infrastruktur
Antall respondenter	118	34	37	26
Organisa-sjons form				
	SB= selvstendig bedrift K= konsern DiN = datterselskap i norsk konsern DiU = datterselskap i utenlandsk konsern A = andre			
Fase				
	Vareleverandør Tjenesteleverandør Produsent			

Tabell A2 Bedriftene: eierskap, ansatte, og omsetning (antall bedrifter)



Tabell A2 over viser at olje/gass og ny fornybar domineres av privat eierskap, mens bedriftene i vannkraft og infrastruktur har mer jevnt fordelt eierskap mellom privat og offentlig. Merk at forholdet mellom antall ansatte og omsetning er inkonsistent på tvers av de fire gruppene, men dette skyldes at det er stort sprik mellom lavt og høyt i akseverdiene. Ikke overraskende er mange av bedriftene innen olje/gass og vannkraft store (antall ansatte og omsetning), mens ny fornybar preges av små bedrifter med lav omsetning. I infrastruktur er det i så måte større spredning mellom de 26 bedriftene som inngår i denne gruppen.



CenSES — Centre for Sustainable Energy Studies
Det humanistiske fakultet
NTNU
N-7491 Trondheim
www.censes.no
censes@ntnu.no

Publikasjonen kan bestilles her:
www.censes.no/publikasjoner
E-post: censes@ntnu.no
ISBN 978-82-93198-02-4 (trykt)
ISBN 978-82-93198-03-1 (pdf)

Layout omslag: altkanendres.no